Anno III. TORINO, Settembre 1909. Num. 9.

# RIVISTA DI ASTRONOMIA

## E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23

presso la Società Fotografica Subalpina



TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

*Via della Zecca, 11.*

1909.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA = TORINO =
Via Maria Vittoria, N. 23
presso la SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA

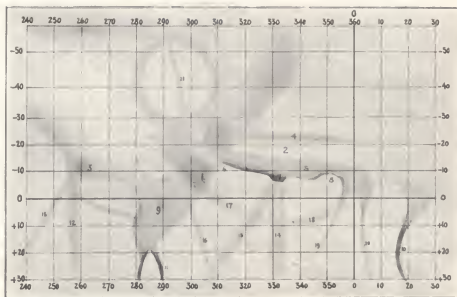
Fondata nel 1906

## CONSIGLIO DIRETTIVO



## Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriere* dottor FELICE MASINO, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario* dott. VITTORIO FONTANA, Palazzo Madama, Torino.

E. M. A.

## Carta di Marte nel 1909

in base alle osservazioni del Sig. E. M. ANTONIADI

**(12, 14, 15 e 16 Agosto)**

1. Deltoton Sinus.
2. Deucalionis Regio.
3. Syrtis Minor.
4. Pandorae Fretum.
5. Sinus Sabaeus.
6. Hammonis Cornum.
7. Portus Sigeus.
8. Edom Promontorius.
9. Syrtis Major.
10. Indus.
11. Astusapes.
12. Amenthes.
13. Phison.
14. Euphrates.
15. Lethes.
16. Anubis.
17. Typhonius.
18. Orontes.
19. Hiddekel.
20. Gehon.
21. Alpheus.

E. M. A.

MARTE NEI GIORNI 23-27 AGOSTO 1909

osservato e disegnato da E. M. Antoniadi a Juvisy.

POLO SUD DI MARTE

10 Luglio 1909 a 3h 40m.

*Disegno eseguito all'Oss. Jarry Desloges al Mont-Revard.*

POLO SUD DI MARTE

15 Agosto 1909 a 4h.

*Disegno di E. M. Antoniadi a Juvisy.*

Anno III. Torino, Settembre 1909. Num. 9.

# RIVISTA DI ASTRONOMIA

## E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

Abbonamento Annuo: per l'Italia L. 8,00 — Per l'Estero L. 10,00.
Un fascicolo separato: „ L. 0,80 — „ L. 1,00.

Direzione: TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23
presso la Società Fotografica Subalpina

*Deposito* per l'Italia: Ditta G. B. Paravia e Comp. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
„ per l'Estero: A. Hermann, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.

# MARTE NEL 1909

## secondo alcune recenti osservazioni

*Il nostro illustre Schiaparelli ci comunica alcune lettere dei signori R. Jarry Desloges e E. M. Antoniadi, dai quali ci ottenne la facoltà di pubblicare le notizie più interessanti sulle loro recentissime osservazioni di Marte. Ringraziamo vivamente il venerato nostro Maestro e i suoi illustri corrispondenti.*

Mars présente cette année un aspect insolite. Tous les détails de sa surface sont d'une pâleur véritablement extraordinaire! On peut à peine y distinguer quelques vagues détails; il n'y a aucun contraste entre les régions sombres et les régions claires. Le fait a été vérifié avec les deux objectifs et dans les deux Observatoires. Il n'y a aucun endroit sombre dans les régions tempérées ou dans les équatoriales, et cela sur toute la surface de Mars aperçue pendant les mois de Juin et de Juillet.

Les points les plus sombres seraient: une condensation aperçue en juin à l'embouchure du *Læstrygon* et une tache noire vers *Nodus Gordii*, mais pas à cet endroit exactement. *Mare Sirenum* vers sa région occidentale est un peu sombre; le reste horriblement pâle. *Syrtis Major*, *Sinus Sabaeus* à peine visibles; *Lacus Solis* encore plus pâle. On a pu le voir à peine aujourd'hui; c'est un point, je ne sais même si c'est bien lui.

« Tout cela me paraît bien étrange. En cette saison Martienne de 1907 les détails étaient on ne peut plus sombres !

« *30 Juillet 1909*

« R. Jarry Desloges ».

« Je ne pense pas que la pâleur extraordinaire des détails de l'hémisphère austral de Mars vienne de nuages ou brumes; car voilà deux mois que nous constatons le fait sans avoir remarqué, chose curieuse, aucune blancheur anormale sur cette planète, même dans les régions où nous en avions constaté en 1907 (rivages du *Mare Cimmerium*, du *Mare Sirenum*, d'*Ophir*, d'*Edom*, *Libye*, etc. ».

Il sig. J. Desloges espone i motivi per cui non crede si possa attribuire la debole percezione delle macchie di Marte a difetto d'acutezza di vista, e neppure a cattiva qualità degli obbiettivi adoperati e continua :

« Pour revenir à Mars, voici les résultats de nos recherches en Juin et Juillet: Couleurs un peu moins pâles. Par ordre de teintes: d'abord *Mare Sirenum*, et en particulier ses virages Nord: puis *Syrtis Major* dans sa région Ouest, et la chaussée sombre qui part de cette mer et se rend vers les neiges polaires. Ensuite région Est du *Mare Cimmerium*. Toutes ces régions sont grises (ou gris-rougeâtres), mais le t[illegible]n est très pâle néanmoins. Toute le reste est excessivement pâle, rouge, plus ou moins sombre avec un peu de gris peut-être. Ainsi la pointe occidentale de *Mare Cimmerium* qui était noirâtre en 1907 est si pâle actuellement, qu'on peut à peine en deviner les contours. Idem pour le *Sinus Sabaeus*. Les deux pointes n'ont pas été vues encore ni même *aucune condensation à cet endroit n'a pu être constatée!* En 1907 le *Sinus Sabaeus était noir*. *Aurorae Sinus* est si pâle qu'on a le plus grand mal à le *voir*, et encore !... Idem pour *Solis Lacus*. Je ne sais même si c'est lui. *Lacus Tithonius*, *Lacus Phoenicis*, etc. n'ont même pas été vus ! L'*Indus* semble avoir été dessiné, mais si pâle ! et même est-ce bien lui ? *Syrtis Minor* presque invisible ! En deux mois nous n'avons pas vu six canaux et cela en deux Observatoires et à trois observateurs... D'ailleurs les régions sombres sont si pâles, qu'on a la plus grande difficulté à en saisir les contours et *je me refuse presque toujours* à faire des dessins dans ces conditions et mes astronomes ne s'y résoudent qu'à contre-coeur. Mais il faut bien faire quelche chose ! Avec cela les îles blanches de la région de la *Mer Australe* sont bien visibles (et c'est même cela qu'on voit le mieux) avec le détail des neiges. Sur le limbe *Hellas* a semblé présenter une déformation très nette du disque.

Des changements ont déja été constatés. Ainsi: les rivages Sud de *Mare Sirenum* et *Cimmerium* étaient nets et sombres en Juin, tandis que le rivages Nord étaient flous et dégradés. En Juillet les rivages Nord de ces mers sont devenu très nets et sombres, tandis que les rivages Sud étaient moins sombres et peut-être aussi moins nets. Le point sombre en l'embouchure du *Laestrygon* vu en Juin, n'a pas été revu en Juillet.

« Mais bien que cette pâleur des détails soit évidemment la plus instructive et mérite d'être étudié avec soin, il est certain que l'étude de Mars en ce moment est bien peu interessant pour le peu de détails aperçus...

" *12 Août 1909.*

« R. Jarry Desloges ».

« Depuis ma dernière lettre le *Sinus Sabaeus* est venu en bonne position. Cette région est plus sombre qu'en Juin-Juillet. Le *Sinus Sabaeus* est très étroit et assez *sombre* dans la partie *occidentale*, les pointes sont pâles, *très pâles* même.

« *Aurorae Sinus* et *Margaritifer Sinus pâles* ou *très pâles*. Le Gange visible de la même teinte qu'*Aurorae Sinus*. *Syrtis Major* assez sombre à droite vers le *Sinus Sabaeus*, l'autre côté pâle et flou. Cette mer est peut-être un peu plus sombre qu'en Juillet.

« La pointe Est du *Mare Cimmerium* doit-être très pâle, car on ne l'a pas remarquée, mais on ne peut encore rien affirmer pour cette mer qui est encore trop sur le terminateur.

« *Hellas* rouge ou rose foncé au centre du disque: coloris très curieux. Une ile neigeuse s'est détachée de la calotte polaire à l'emplacement de *Novissima Thyle* à peu pres. Cette ile a été bien éblouissante le 12 Août, elle est moins brillante maintenant. Les neiges fondant très rapidement, toute la partie grisâtre sur le dessin, à gauche de la fissure est à peu près fondue.....

" *18 Août 1909.*

« R. Jarry Desloges ».

Queste osservazioni, per ciò che riguarda in special modo la tenuità delle macchie di Marte, che sembra essere la caratteristica di quest'opposizione, almeno fin'ora, sono confermate dalla lettera seguente.

" *Paris, le 20 Août 1909.*

« *Très honoré Maitre!*

« Ayant transporté mon télescope de $0^{m}.216$ à Juvisy, sur l'aimable invitation de Mr. Flammarion, j'ai aussitôt observé Mars (12-14-15 et

16 août). Le miroir de cet instrument est un des meilleurs de Calver, qui m'a permis en 1903 de voir le « *Tritonilus* » de Molesworth réunir le *Lacus Ismenius* au *Margaritifer Sinus* en offrant plusieurs noyaux sombres sur son parcours.

« M. Jarry Desloges avait attiré, au commencement de ce mois, mon attention sur la pâleur des taches sombres de Mars, et, en effet, le 12 août, je constatais que la grande Syrte avait à peine le tiers de son intensité normale. Presque toutes les autres taches étaient d'une pâleur incroyable, entre autre les fourches du *Sinus Sabaeus*. Mars n'est plus le même. *Quantum mutatus ab illo!* Il n'y a que le *Deltoton Sinus* et la région à l'Est de Deucalion qui soient sombres. *Syrtis Minor* offre aussi un cercle assez foncé (ou moins pâle que le reste). Il en est de même de *Pandorae Fretum* ainsi que du bord septentrional de Sinus Sabaeus depuis *Hammonis Cornu* au *Portus Sigaeus*. Ce dernier est réellement très sombre. Un peu au delà, le littoral se recourte bien au Sud, avant d'atteindre les fourches, ainsi que vous l'avez observé en 1884 et en 1888. *Syrtis Major* offre plusieurs taches un peu foncées, dont l'emplacement exact était impossible à établir. *Hellas* est rouge intense. Comme canaux, j'en ai vu 16. L'*Indus* est très foncé, *Astusapes* aussi; *Amenthes* est larg, de même que *Phison;* quant à l'*Euphrates* je l'ai soupçonné double.

« Le 15, à 4 h, la calotte polaire a montré un fente sombre et une masse neigeuse détachée.

« Tous ces détails sont absolument certains.

« . . . . . « E. M. Antoniadi ».

La lettera precedente è accompagnata da una cartina di Marte, che qui siamo lieti di riprodurre, con quelle indicazioni che servono a maggior intelligenza delle descritte osservazioni.

« Depuis ma dernière lettre j'ai pu constater un fait curieux sur Mars: le contraste entre la ténuité rougeâtre habituelle du sol, rempli de détails, et le voile jaune clair (citron presque) dont la présence oblitère toutes les taches, grises ou claires, et qui a donné lieu à des phénomènes si curieux dernièrement. Depuis le 12 août, jour où j'ai commencé mes observations cette année, j'ai été frappé de la pâleur extrême des taches grises et aussi de la teinte jaune claire dominant sur la planète. Or, le 23 août, par une longitude de 173°, j'ai constaté que sur la région au nord de *Mare Sirenum* il y avait une profusion de détails

sur un sol rouge normal, tandis que les pays au nord de *Mare Cimmerium*, enveloppés par le voile jaune, ne présentaient pas de détails, bien qu'ici se trouvaient le *Trivium Charontis* et le *Cerberus*, des taches très foncées en général. Il m'a été possible de continuer ces observations jusqu'au 27, et de remarquer que l'épaisseur du voile en question tendait à diminuer et à rendre visibles, quoique très faiblement, les taches sous-jacentes.

« Le *Mare Cimmerium* présente en ce moment deux noyaux sombres très marqués, dont l'un à l'embouchure du *Laestrygon* et l'autre au sud-est de celui-ci, vers celle du *Scamander*. Ces noyaux sont tout-à-fait frappants et visibles du premier coup d'oeil.

« Je n'arrive pas à voir les îles de Thyle I et II, quoique *Myris Fretum* ait été entrevu parfois.

« J'attire votre attention sur un nouveau lac de grandes dimensions, situé dans la partie boréale d'Amazonis. Tout cela confirme l'hypothèse des changements, que vous avez si longtemps soutenue contre le scepticisme des astronomes.

« En ce qui concerne la nature du phénomène de la pâleur des mers, je l'attribue à un voile nuageux, et non pas à une décoloration des taches grises. L'hypothèse de la décoloration a contre elle le fait qu'en même temps que la pâleur, il y a aussi décoloration du sol rouge continental de la planète. C'est pourquoi je lui préfère la théorie des nuages. Ainsi des cirrus excessivement fins, ou une brume très légère, expliquéraient d'une manière très satisfaisante les phénomènes observés. Pareil voile atmosphériques, projeté sur une tache grise, la pâlirait en raison directe de l'épaisseur du nuage ou de la brume; sur les continents rougeâtre ocreux, il tranformerait en jaune clair la couleur orangée du sol, visible à travers les interstices des particules d'eau ou de glace. Il n'y aurait pas grand accroissement d'éclat vers le limbe, à cause de l'ombre portée par le voile sur la planète, ombre visible aussi à travers les intervalles des goutelettes nuageuses. Il doit se passer là quelque chose de comparable à ce que nous observons sur l'anneau crépusculaire de Saturne qui, quoique composé de particules aussi brillantes que les autres anneaux, paraît néanmoins sombre devant la planète à cause de son ombre portées, visibles entre les interstices des corpuscules composant cet anneau ».

" *Août 1909.* « E. M. Antoniadi ».

Anche questa lettera è accompagnata da una cartina, che riproduciamo.

# PRO STELLA MARTIS

Nel prossimo settembre avremo Marte in *opposizione*... un'opposizione che si riduce — strano a dirsi — a un *maggiore avvicinamento* del pianeta alla Terra e quindi ad una condizione di cose molto propizia per le osservazioni fisiche di questo curioso e interessante pianeta, che è sulla via di divenire più popolare della Luna. E, invero, le molte analogie che Marte presenta con la Terra, le complicate e strane configurazioni delle sue macchie hanno cimentato e cimentano l'ingegno e la abilità degli astronomi e la fantasia del gran pubblico...; quindi studi e teorie geniali da una parte... romanzi ed amenità dall'altra. Già sin dalla antichità classica Marte apparve, per la sua tinta sanguigna, l'emblema del dio della guerra, e il medio-evo ne temeva il terribile e sanguinoso influsso, per quella naturale tendenza che ha l'uomo di proiettare fuori di sè, e di trasportare altrove, magari nel cielo, i tristi effetti delle sue passioni. Ma le terre di Marte non sono certo, come le nostre, bagnate di sangue, e il rosso dorato della sua tinta è quello delle nostre aurore e dei nostri tramonti. Più che alle stragi e agli orrori della guerra, la purpurea stella di Marte sembra presiedere ai progressi della scienza del cielo ed inspirarci le più alte meditazioni sulla vita dell'universo. Marte è un nostro buon vicino, un nostro fratello nella grande famiglia solare ed uno dei migliori fratelli, perchè, più degli altri e solo meno di Venere, si avvicina di tanto in tanto a noi con la sua faccia serena e sgombra di nubi, quasi per tenderci la mano e cooperare con noi per iscoprire qualcuno dei misteri di Urania.

Del resto, sette volte più piccolo della Terra e di essa nove volte e mezza più leggero, Marte ha tutt'altro che l'aspetto *marziale*, e non so come l'astronomo Asaph Hall abbia potuto vedere, nei due piccoli e modesti satelliti che accompagnano il pianeta, nientemeno che il Terrore (Deimos) e lo Spavento (Fobos). Bisogna dunque rendere giustizia al nostro vicino e farci perdonare la nostra millenaria calunnia. Egli, anzi, ha diritto alla nostra gratitudine, perchè noi, potendone in quest'anno celebrare il terzo centenario della riabilitazione, non dobbiamo dimenticare che appunto nel 1609 si pubblicò in Praga l'opera famosa di Kepler: *Astronomia nova... tradita commentariis de motibus stellae Martis plurium annorum pertinaci studio elaborata.*

In quell'epoca Marte, *inseguito* lungamente, per circa un ventennio, dall'infaticabile astronomo danese Tycho Brahe, dopo nove anni di re-

golare assedio, si arrese finalmente agli sforzi prolungati del valoroso Keplero, il quale, colla scorta dell'aritmetica e della geometria, com'egli stesso dice, lo ridusse prigioniero al suo campo. Voglio dire che la vicinanza e la grande eccentricità del pianeta furono le condizioni favorevoli alla scoperta di quelle famose leggi, sulle quali Newton pose i fondamenti della scienza che più delle altre onora lo spirito umano: i fondamenti, cioè, della *meccanica celeste*, che apre l'êra gloriosa e feconda della moderna astronomia. Ora, come lo studio dei movimenti di Marte ebbe tanta influenza benefica sul progresso della scienza, così lo studio del suo aspetto fisico potrà recare nuove ed importanti scoperte anche nel campo dell'astrofisica, tali da essere i fondamenti di una nuova scienza, quella che oserei chiamare *geologia celeste* e che già s'intravvede negli studi, felicemente iniziati (1), dei rapporti che esistono tra la geografia, la selenografia e l'areografia. E io credo che ci ritroviamo, per questo rispetto, all'epoca di Tycho Brahe, ma però ancora lontani dall'apparizione del novello Keplero. Perchè, come ci dice uno dei nostri Ticoni, l'acuto astronomo Cerulli, lo studio fisico del pianeta è ancora allo stato nascente e lo studio odierno di Marte fatto al telescopio equivale a quello della Luna fatto ad occhio nudo. Occorre quindi, fra l'altro, educare la nostra facoltà visiva, abituandola all'osservazione di oggetti che, per essere distanti da noi milioni di chilometri, sono addirittura microscopici: e vedere di aumentare, s'è possibile, la potenza risolutrice dei nostri telescopi. Ai primi osservatori le macchie di Marte non apparirono molto diverse da quelle che si vedono negli altri pianeti maggiori, e permisero appena di misurare il tempo della rotazione del pianeta intorno al suo asse; poi le successive osservazioni di Herschel, di Schroeter, di Maedler, di Secchi e di altri, valsero a risolvere o a decomporre le macchie principali in altre minori, più o meno definite nella forma e nel colore, ottenendosi così delle vere mappe della superficie marziana. Sorse così l'areografia coi suoi mari e colle sue terre; e più recentemente, nel 1877, l'illustre Schiaparelli completò la carta di Marte con certe linee lunghe e diritte che sembrano congiungere un mare con l'altro e alle quali per analogia diede il nome caratteristico di *canali*. Parola e forma oltremodo suggestive, perchè ultimamente i canali si sono moltiplicati ed assottigliati al punto da sembrare dei fili di ragno tesi sulla superficie del pianeta, così che certe mappe di Marte sono addirittura il terrore... delle mosche!

---

(1) Vedi n. 1, anno I di questa *Rivista*, l'importante articolo del prof. F. Sacco.

Ora si vuol sapere se coteste apparenze, e specialmente quelle dei canali, siano le fattezze vere e proprie della faccia di Marte, oppure parvenze o fenomeni semplicemente ottici. Si vuole, cioè, sapere, per dirla alla buona, se i disegni di Marte sono ritratti o caricature. Le due ipotesi precedenti, cioè l'ipotesi *fisica* e l'ipotesi *ottica*, dividono oramai il campo degli astronomi più illustri, i quali, di regola, sempre alti e sereni, sembrano risentirsi ora dell'antico influsso di Marte (1). Il nostro Cerulli, dopo le osservazioni fatte a Collurania durante l'opposizione del 1896-97, fu il primo, credo, a lanciare l'ipotesi ottica, secondo la quale i canali non sono vere linee fisiche, « ma linee solamente virtuali, ossia residui visibili e rettificati dall'occhio, di striscie oscure, molto più larghe e parzialmente cancellate », perchè al limite della visibilità; tanto da fargli concludere che quando si arriverà a studiar Marte con la fotografia e su lastre così sensibili da ritenere immagini ingrandite le migliaia di volte, allora i canali finiranno collo sparire. Non tocca a me, certo, entrare nel merito delle due ipotesi, ma credo bene osservare che l'eventuale trionfo dell'ipotesi ottica sarebbe una grande iattura per gl'immaginosi *reporters* dell'astronomia, i quali da un pezzo hanno già pronti dei progetti per mettere la Terra in comunicazione col mondo di Marte, che i detti canali hanno indubbiamente rivelato. Un mondo strano, fantastico, pieno di poesia e sopratutto di *colore*, dove, sulle terre dorate, cresce una vegetazione di corallo; dove i mari, sempre azzurri e tranquilli, rispecchiano la perpetua serenità del cielo. Un mondo i cui abitanti, più forti, più intelligenti di noi, hanno per lo meno raggiunto i benefici del programma massimo dei nostri..... utopisti più evoluti. Ciò posto, è naturale che i figli di Marte, ormai liberi da ogni preoccupazione di ordine morale, economico e politico, si trovino anche nella condizione di gente... mortalmente annoiata. Avranno dunque pensato di distrarsi un poco e di ingannare il tempo, che per essi scorre più lento che per noi (non è il loro anno quasi due volte quello della Terra?) (2), tentando un po' di conversazione colla loro vecchia vicina. Tanto è vero che i nostri *reporters*, non meno intelligenti ed evoluti dei marziali, hanno subito intuito che i canali hanno un'esistenza reale e non sono altro che le prime e le più semplici forme di segnali, escogitate dagli abitanti di Marte per richiamare la nostra attenzione. Ormai non occorre più che trovare l'interprete di cotesti caratteri marziali per iniziare una corrispondenza da

(1) Vedi « Polemica Newcomb-Lowell », nel n. 1, anno II di questa *Rivista*.

(2) L'anno di Marte è di 668 giorni marziani, pari a 687 giorni terrestri.

fare invidia a quella tiptologica degli spiriti! Vedano dunque i Cerulli ed i Newcomb di pazientare ancora un poco o di mantenere i canali per qualche tempo: sarebbe proprio un peccato cancellare in una volta e magari con un semplice oculare di troppo forte ingrandimento, il lavoro prodigioso ed immane di canali larghi sino a 20 chilometri e lunghi parecchie centinaia, e distruggere così le speranze legittime di una corrispondenza celeste.....

*Luglio 1909.* F. Tonelli.

# Osservazioni Spettroscopiche Solari con mezzi semplici

Coll'uso dei reticoli in celluloide, introdotto pochi anni addietro da Thorpe, Wallace e Ives, copiando i famosi reticoli di Rowland (1), ottennero gli amatori un mezzo di ricerca di poco inferiore a quelli disponibili dagli astronomi di professione. Infatti, l'autorità stessa di George Hale, direttore dell'Osservatorio Solare di Mount Wilson, presso Pasadena, in California, che dispone dei più grandi e potenti strumenti che mai sieno stati posti a servizio dell'astronomia, dichiarava recentemente ad una seduta della Società Reale Astronomica di Londra (2), che il possessore di un piccolo spettroscopio, fornito di uno di questi reticoli trasparenti a visione diretta applicato ad un cannocchiale di circa 4 pollici (mm. 100) di apertura, aveva già uno strumento ideale per le osservazioni delle protuberanze solari. Ciò può sembrare esagerato da parte di colui che ebbe in mano il più grande cannocchiale del mondo, cioè il 40 pollici dell'Osservatorio Yerkes a Williamsbay [presso Chicago], ma in verità egli sostiene che tale grandezza è affatto impropria per osservazioni di queste specie. La ragione sta in ciò, che in un gran cannocchiale l'immagine di una protuberanza è pur essa troppo grande per permettere l'allargamento della fessura dello spettroscopio in modo da abbracciare l'intera immagine; e questa, essendo troppo ricca di luce, fa sparire ogni dettaglio. Così, dunque, per lo studio della distribuzione e delle particolarità delle protuberanze, i piccoli strumenti sono più vantaggiosi dei grandi. Quando si vide che uno di questi reticoli, copia di

(1) Mediante l'impressione che riceve il celluloide liquido versato sul modello e lasciatovi essiccare.

(2) 26 giugno 1907.

un Rowland di 15.000 linee per pollice, è quasi potente come cinque prismi del vecchio sistema, l'amatore potè con poca spesa completare il suo telescopio e mettersi in grado di istituire queste osservazioni, mentre in altro tempo non sarebbero state possibili, a meno di mezzi dispendiosi.

Fig. 1.

Lo strumento dell'autore (fig. 1) consiste in un rifrattore di 3 pollici di apertura obiettiva, con montatura altazimutale e con movimento micrometrico in altezza (1). Ad esso è attaccato lo spettroscopio a visione diretta (2), disegnato nella fig. 2. Il pezzo A è un piccolo cannocchiale che ingrandisce 3 volte e mezza e sta inclinato all'asse ottico di tutto

(1) Di J. H. Steward, Londra.

(2) Di Adam Hilger, Londra.

l'istrumento per ottenere la visione della parte rossa dello spettro, sulle righe Fraunhoferiane C e D, che meglio si prestano all'investigazione delle protuberanze. Guardando in A, lo spettro è visto dalla riga λ 6563 alla λ 5876; e se l'immagine solare formata dall'obiettivo del rifrattore è bene focata sulla fessura, e questa è tenuta tangenzialmente al lembo

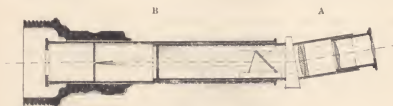



Fig 2.

solare, la linea scura C apparisce brillante, e lo stesso ha luogo per la la linea $D_3$ dell'elio in λ 5876 nel giallo. Se poi il Sole è molto attivo, si possono osservare le protuberanze sopra la linea C aprendo delicata-

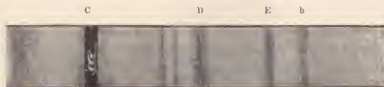



Fig. 3.

mente la fessura, come mostra la fig. 3, che rappresenta una protuberanza a triplice fiamma da me osservata il 3 settembre 1908, alle 9 di mattina. Rotando lo spettroscopio sull'asse di collimazione, si porta (come è noto) la fessura tangenzialmente al bordo solare, così che lo si può disegnare tutto in breve, anche ogni giorno, per uno studio continuato delle protuberanze. E con alquanto di pratica non è difficile, anche con questi piccoli mezzi, di disegnarle in giusta posizione, poichè dalle effemeridi sappiamo sempre quale è l'inclinazione dell'asse di rotazione del Sole.

W. Alfred Park.

# UN ESEMPIO INTERESSANTE DI RADICI FALSE

È noto che se una radice di una equazione sostituita al posto dell'incognita fa assumere all'equazione stessa una delle forme $\frac{K}{0}$, $\frac{0}{0}$, è una radice falsa che non può essere considerata come una soluzione: ora di questo fatto si ha un esempio interessante nel problema che segue:

Data la posizione di una stella (riferita sempre al medesimo equinozio) al tempo $t_1$ e al tempo $t_0$ determinare la sua esatta posizione al tempo $t_2$ quando sia esatta quella di $t_1$ e affetta da errore quella al tempo $t_0$, ciò che corrisponde al problema di determinare la posizione esatta per i nostri giorni di una stella osservata, per esempio, intorno al 1890 (per dire, a Oxford, ecc.) con tutta precisione (1), e nella prima metà del secolo scorso, come comportavano le osservazioni d'allora (per dire, da Bessel o anche da Lalande alla fine del secolo XVIII, ecc.).

Il problema si presenta subito come assurdo e ancor più si manifesta tale se pensiamo che dalle posizioni di $t_1$ e $t_2$ si dedurrebbe il moto proprio dell'astro e quindi la correzione da apportarsi alla posizione di $t_0$; e ancora di più se pensiamo che siccome nessuna ipotesi abbiamo introdotta sull'errore della osservazione di $t_0$ potremmo anche quasi inventarcela e dedurre ugualmente il moto proprio dell'astro.

Ma poniamo in equazione il problema:

La posizione al tempo $t_2$ sarà data, per esempio, dalla posizione al tempo intermedio $\frac{t_1 + t_0}{2}$ più l'effetto del moto proprio per l'intervallo fra $\frac{t_1 + t_0}{2}$ e $t_2$ cioè, se A è la posizione al tempo intermedio, $a_2$ quella al tempo $t_2$ e $m$ il moto proprio (2), si avrà:

$$a_2 = A + \left| t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2} \right| m$$

Se conoscessimo la posizione vera che diremo $a_0$ al tempo $t_0$ allora

$$A = \frac{a_1 + a_0}{2} \qquad m = \frac{a_1 - a_0}{t_1 - t_0}$$

(1) Dicendo esatta la posizione al tempo $t_1$ vogliamo dire che il suo errore è trascurabile di fronte a quello del tempo $t_0$ (e così per $t_2$).

(2) Supponiamo $m$ lineare rispetto al tempo.

e quindi la posizione vera al tempo $t_2$ che indicheremo con $a_v$ sarà

$$1) \qquad a_v = \frac{a_1 + a_0}{2} + \left| t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2} \right| \frac{a_1 - a_0}{t_1 - t_0}$$

ma noi non conosciamo $a_0$, cioè la posizione vera al tempo $t_0$, bensì una posizione approssimata che diremo $(a_0 + e)$; allora noi potremo prendere

$$m = \frac{a_1 - (a_0 + e)}{t_1 - t_0}$$

e, se diamo ad $a_1$ il peso 1 e ad $a_0 + e$ il peso $p$,

$$A = \frac{a_1 + p\,(a_0 + e)}{1 + p}$$

ed allora la posizione approssimata al tempo $t_2$ che diremo $a_f$ sarà data da

$$2) \; a_f = \frac{a_1 + p\,(a_0 + e)}{1 + p} + \left| t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2} \right| \frac{a_1 - (a_0 + e)}{t_1 - t_0}$$

Proponiamoci ora la condizione che il sopraddetto $p$ finora arbitrario soddisfi l'ugualianza $a_v = a_f$.

È da aspettarsi che sarà $a_v - a_f$ della forma (1)

$$3) \qquad a_v - a_f = hp + ke + lpe + q$$

cioè che il valore di $p$ che annulla $a_v - a_f$ non può essere determinato che quando si conosca $e$; invece, come vedremo subito, $h = 0 \;\; q = 0$ cioè $a_v - a_f = lpe + ke$ e quindi giacchè $e$, per ipotesi, è diverso da zero, sarà $a_v - a_f = 0$ per il valore di $p$ che risolve l'equazione $lp + K = 0$ cioè per $p = -\frac{k}{l}$.

Donde si ha che esisterebbe un tale valore di $p$ da rendere la posizione $a_f$ dedotta con la formola 2), cioè dedotta da una posizione esatta al tempo $t_1$ e da una posizione approssimata al tempo $t_0$, coincidente con $a_v$, cioè col valore esatto di $a$ al tempo $t_2$.

(1) La forma lineare dell'equazione rispetto a $p$ e ad $e$ appare subito dall'espressione di $a_v$ e $a_f$; ad ogni modo la si vede in seguito.

Effettuiamo il calcolo

$$a_v - a_f = \frac{a_1 + a_0}{2} + \left[ t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2} \right] \frac{a_1 - a_0}{t_1 - t_0} - \frac{a_1 + p\,(a_0 + e)}{1 + p} - \left[ t_2 - \frac{t_1 + p t_0}{1 + p} \right] \frac{a_1 - (a_0 + e)}{t_1 - t_0}$$

quindi dovremo porre

$$\frac{a_1 + a_0}{2} + \left[ t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2} \right] \frac{a_1 - a_0}{t_1 - t_0} - \frac{a_1 + p\,(a_0 + e)}{1 + p} - \left[ t_2 - \frac{t_1 + p t_0}{1 + p} \right] \frac{a_1 - (a_0 + e)}{t_1 - t_0} = 0$$

e risolvendo l'equazione ed ordinandola rispetto ad $a_1$, $a_0$, $e$, troviamo che deve essere

$$\begin{aligned} & a_1 \left[ (t_1 - t_0)(1 + p) + 2 t_2 (1 + p) - (t_1 + t_0)(1 + p) - \right. \\ & \quad \left. - 2\,(t_1 - t_0) - 2 t_2 (1 + p) + 2\,(t_1 + p t_0) \right] + \\ & + a_0 \left[ (t_1 - t_0)(1 + p) - 2 t_2 (1 + p) + (t_1 + t_0)(1 + p) - \right. \\ & \quad \left. - 2 p\,(t_1 - t_0) + 2 t_2 (1 + p) - 2\,(t_1 + p t_0) \right] + \\ & + e \left[ - 2 p\,(t_1 - t_0) + 2 t_2 (1 + p) - 2\,(t_1 + p t_0) \right] = 0 \end{aligned}$$

ma il coefficiente di $a_1$ è zero, quello di $a_0$ è zero anch'esso, quindi dovrà essere

$$-2p\,(t_1 - t_0) + 2 t_2 (1 + p) - 2\,(t_1 + p t_0) = 0.$$

E questa è un'equazione di primo grado nel solo $p$; semplificando si ha

$$p\,(t_2 - t_1) = t_1 - t_2 ;$$

cioè

$$p = \frac{t_1 - t_2}{t_2 - t_1} = -1.$$

E $p = -1$ è appunto una radice falsa giacchè al denominatore di alcuni termini dell'equazione di partenza figura $1 + p$.

Roma (R. Osservatorio al Collegio Romano).

G. Zappa.

# RICORDI D'AMERICA

La maestosa nave, il *Cedric* della *White Star Line* in partenza da New York, solca tranquilla l'ampio Oceano e si allontana rapidamente dalla grande repubblica nord-americana: là la vita fervida, operosa, il lavoro febbrile incessante; qui nel piccolo mondo di gente varia, riunita per pochi giorni dal caso, il riposo quasi assoluto, la quiete serena del cielo e del mare. Il desiderio di far nota pubblicamente la mia riconoscenza ai colleghi d'oltre-oceano e la mia ammirazione per il loro indefesso lavoro, mi spingono a scrivere queste note, che spero saranno appunto per ciò scusate, se scendono a dettagli personali e di ordine non puramente astronomico.

L'indole dello scienziato americano non gli fa mai dimenticare cosa debba essere realmente la vita umana, ciò che spesso accade all'europeo, e nella serenità del carattere e nel benessere fisico quello trova un valido appoggio alle più serie e più laboriose occupazioni scientifiche. Spesso si pensa, e forse non a torto, che l'abbondanza dei mezzi e la mancanza della lotta per ottenerli siano importanti coefficienti al raggiungimento di risultati scientifici, ma non si deve dimenticare che ciò non basterebbe senza l'ingegno, la buona volontà e la costante applicazione, cose tutte che abbondano al di là dell'Oceano.

Mr. H. C. Plummer dell'Osservatorio di Oxford in Inghilterra in un recente articolo nel *The Observatory* parla delle sue esperienze fatte durante un anno di soggiorno fra gli astronomi americani; e poichè egli parla quasi esclusivamente dell'Osservatorio di Lick a Monte Hamilton, dove egli passò la maggior parte del suo tempo, così può essere che questi appunti che si riferiscono invece all'Osservatorio Yerkes a Williams Bay nel Wisconsin e a quello di Monte Wilson presso Pasadena in California, (1) tornino di complemento alle cose dette da lui così che fra queste e quelle si avrà un'idea dello stato presente di una notevole parte degli studi astronomici negli Stati Uniti di America.

***

In un bel pomeriggio dell'estate 1908, lasciato Chicago che festeggiava con un vero bombardamento l'anniversario della *declaration of inde-*

(1) Cfr.: *Les Observatoires Astronomiques et les Astronomes.* Bruxelles, 1907, pagine 258 e 154.

*pendence* (4 luglio 1776), arrivavo dopo breve viaggio a Williams Bay, sulle belle e tranquille rive del lago Geneva, e quivi incontravo l'amico Mr. Fox, astronomo all'Osservatorio Yerkes ivi situato (1). Appunto due anni prima ci eravamo lasciati a Berlino colla promessa di incontrarci di nuovo nella sua patria.

Tutto l'Osservatorio, dai grandi ai piccini, si bagnava in quel bel pomeriggio nel lago e così fu che conobbi nelle

« chiare, fresche e dolci acque »

la simpatica colonia.

Quella notte, era un sabato, Fox disponeva del 40 pollici per misure micrometriche di stelle doppie e per determinazioni di parallassi col metodo fotografico. Sull'imbrunire entrai nella gran cupola: il pavimento mobile (rising floor) si trovava al punto più basso della sua corsa ed il poderoso strumento sorgeva snello ed elegante puntato al cielo sereno attraverso l'ampia fessura. Motori elettrici lo muovono rapidamente in ascensione retta ed in declinazione, altri motori alzano ed abbassano il pavimento e fanno girare la cupola, così che una sola persona può in breve tempo eseguire tutte le manovre necessarie alla osservazione. Levato il micrometro, che aveva servito per le doppie, lo strumento fu pronto in pochi minuti per la fotografia. Nel piano focale dell'obiettivo viene posto il telaio che porta la lastra fotografica (doubleslide plate-carrier) (2) e l'osservatore puntando un astro per mezzo di un oculare fissato ad uno dei lati del campo, corregge con due viti micrometriche le ineguaglianze del moto del cannocchiale rispetto al moto dell'astro. Il movimento del 40 pollici è dato da un orologio motore, che può dirsi il capolavoro della costruzione di Warner e Swasey. Situato nella parte interna e più alta del basamento esso conduce con regolarità meravigliosa la grande macchina senza il menomo rumore e senza scuotimento. Il congegno non fu mai smontato da una diecina di anni, cioè tanti quanti ne passarono dall'epoca in cui fu costruito. Non più di un quarto d'ora di tempo richiede il cambio del micrometro o dell'apparato fotografico collo spettroeliografo Rumford e lo spettrografo Bruce. Il primo serve per prendere fotografie del Sole in luce monocromatica, il secondo per fotografare gli spettri delle stelle. Ambedue questi strumenti furono eseguiti nell'officina dell'Osservatorio Yerkes e si trovano

(1) Nella figura l'Osservatorio Yerkes è visto da Nord-Est: esso dista un chilometro e mezzo dal piccolo villaggio di Williams Bay e 125 km. da Chicago.

(2) *Publications of the Yerkes Observatory*. Vol. II, 1903, pag. 389 e plate XII.

descritti nell'*Astrophysical Journal*. In ciascun giorno sereno lo spettroeliografo viene adattato al 40 pollici e Fox prende regolarmente spettroeliogrammi colla luce delle righe $H_1$, $H_2$ dello spettro solare, appartenenti al calcio. In forza del successivo cammino dell'immagine del Sole e della lastra fotografica davanti alle due fessure dello spettroeliografo, si ottengono fotografie di tutto il disco solare colle sue nubi, dette *flocculi*, di calcio. Colla riga $H_2$ oltre alle fotografie dei flocculi ne viene presa una delle protuberanze di calcio. Quando le condizioni atmosferiche sono molto favorevoli, allo specchio dello spettroeliografo (1), che riflette la luce sui due prismi, viene sostituito un reticolo di Rowland con 20.000 linee per pollice (mm. 25) per aumentare la dispersione, ed alle fessure per il calcio vengono sostituite quelle per l'idrogeno che debbono avere un'altra curvatura. Allora lo strumento è pronto per prendere spettroeliogrammi colla luce della riga $H\alpha$ dell'idrogeno che sta nella parte rossa dello spettro. Nell'attuale distribuzione del lavoro all'Osservatorio Yerkes, il 40 pollici, nelle sere di lunedì e venerdì, viene impiegato collo spettrografo allo scopo di fotografare gli spettri delle stelle e misurarne la velocità lungo la visuale.

Il Direttore Mr. Frost ed i suoi collaboratori Messrs. Barrett e Lee hanno un vasto programma di osservazioni che comprende stelle del tipo di Orione, sistemi spettroscopici binari e stelle interessanti per altre e varie ragioni. Così, per esempio, le stelle dell'ammasso del Toro (2), che sembrano appartenere ad un unico gruppo fisicamente connesso, perchè hanno comune il moto proprio in $\alpha$ e $\delta$ e, come pare dalle recenti osservazioni, anche il moto lungo la visuale. La domenica ed il martedì il 40 pollici è usato da Mr. Barnard col micrometro e colla cassetta fotografica per i suoi noti ed importanti lavori. In questi credo e sistere la più bella prova della efficacia dei due metodi, visuale e fotografico, usati alternativamente e con risultati indipendenti così che l'uno serve di prova e complemento all'altro. Per citare un solo caso si vedano ad esempio i risultati (3) ottenuti da Barnard per la parallasse annua della doppia Krüger 60 con misure visuali al 40 pollici e quelli ottenuti da

(1) HALE-ELLERMAN: *The Rumford Spectroheliograph of the Yerkes Observatory*. Chicago, The University of Chicago Press, 1903. Fa parte del vol. III, non ancora completo, delle Pubblicazioni dell'Osservatorio Yerkes.

(2) L. BOSS: *Convergent of a moving cluster in Taurus, The Astronomical Journal*, num. 604.

(3) E. E. BARNARD: *On the parallax and proper motion of the double Star Krueger 60*, « Monthly Notices of R. A. S., vol. LXVIII, num. 9, pag. 637.

Schlesinger da fotografie eseguite collo stesso strumento, avendosi in ambedue i casi il valore finale $\pi = 0''.25$ collo stesso errore probabile $\pm\ 0''.01$.

Il mercoledì ed il giovedì il 40 pollici è a disposizione di Mr. Burnham per le sue classiche misure di stelle doppie (1). Questi vive a Chicago e va in quei due giorni della settimana, qualunque siano le vicende atmosferiche, sia d'inverno che d'estate, a Williams Bay. L'attività dell'astronomo, ormai settantenne, è fenomenale: dall'imbrunire all'alba fa succedere incessantemente sotto il suo occhio, abile ed acuto, numerose coppie di stelle. Così il lavoro dell'Osservatorio Yerkes si svolge massimamente attorno al grande strumento, impiegato senza posa e con pieno successo dall'epoca della sua costruzione (1896) a tutt'oggi. Parecchi altri strumenti sono però altresì in uso; così Mr. Parkhurst, col riflettore di 24 pollici ed un cannocchiale fotografico Zeiss colle lenti fatte di vetro trasparente per i raggi ultravioletti, si occupa di studi fotometrici. Mr. Barnard, col telescopio Bruce (2), fa continuamente fotografie del cielo per studi diversi, meno che nelle due notti in cui egli è occupato al 40-pollici. Il telescopio Bruce è la combinazione di parecchi strumenti, tutti rigidamente connessi sulla stessa montatura; vi è un cannocchiale visuale di guida di 5 pollici (mm. 127) e due doppiette fotografiche, l'una di 10 pollici (mm. 354), l'altra di 6 1|4 pollici (mm. 159) di apertura (3). Nell'agosto del 1908 Mr. Morehouse, della Drake University nello Stato di Jowa, venne all'Osservatorio Yerkes per esercitarsi, sotto la guida di Barnard, nella fotografia celeste. Appunto col telescopio Bruce nella notte del 1° settembre egli fotografò per il primo la cometa *1908 c* che fu poi seguita fin che fu possibile da Barnard con una estesa serie di fotografie (circa 350), molte delle quali già pubblicò nell'« Astrophysical Journal ».

Finalmente citerò lo Snow Telescope, telescopio orizzontale situato in una costruzione di legno al nord dell'Osservatorio, che serve soltanto per il Sole. Nell'estate scorso tale strumento, unitamente ad uno spettrografo di Littrow a grande distanza focale, venne adoperato da Fox e da me per lo studio dello spettro delle macchie solari.

---

(1) Vedi recensione di G. Schiaparelli sul *General Catalogue* (« Rivista di Astronomia », giugno 1908, pag. 136).

(2) E. E. Barnard: *The Bruce photographic telescope of the Yerkes Observatory* (« The Astrophysical Journal », vol. XXI, pag. 35).

(3) Si dicono doppiette perchè i loro obiettivi, a guisa di quelli che servono comunemente in fotografia, sono composti di due sistemi di lenti.

Oltre a questi lavori astronomici, Mr. Wallace condusse all'Osservatorio Yerkes fino al principio del 1909 le sue ricerche in fotofisica ed in fotochimica, interessanti per gli astronomi ed i fisici spettroscopisti. Uno dei risultati recenti dovuto ai suoi studi è il bagno che rende le lastre fotografiche comuni sensibili alla luce rossa. Il bagno è composto di tre tinture che colorano i granuli d'argento della gelatina e li rendono sensibili all'azione della luce rossa, così che è possibile prendere fotografie del cielo attraverso lo schermo rosso e fotografie dello spettro fino all'estremo rosso.

Ultimamente Mr. Wallace, che lasciò l'Osservatorio Yerkes per assumere la direzione della fabbrica di lastre fotografiche Cramer a St. Louis nello Stato di Missouri, trovò il modo di rendere le lastre così sensibilizzate resistenti all'azione del tempo e capaci perciò di venir poste in commercio.

Le condizioni meteorologiche dello Stato di Wisconsin, dove si trova l'Osservatorio Yerkes, non sono ideali per osservazioni astronomiche, specialmente per uno strumento potente come il 40 pollici. Pur avendosi circa il 50 per cento di notti serene in un anno, tuttavia la trasparenza e tranquillità dell'atmosfera lasciano certo a desiderare. È specialmente per questo si fu che Mr. Hale è stato indotto a cercare nella California meridionale un luogo più adatto per collocarvi strumenti di grande potenza per lo studio del Sole e dell'evoluzione stellare.

Le rive del lago di Geneva sono popolate durante i mesi estivi da villeggianti provenienti in gran parte da Chicago; vicinissimo all'Osservatorio vi è l'accampamento della Young Men Christian Association, formato da numerose e comode tende, dove i membri della vasta Società trovano alloggio. Questi, ed il pubblico in generale, godono del benefizio di poter visitare l'Osservatorio nel pomeriggio di ogni sabato e di apprendere cognizioni utilissime da uno degli astronomi, che tiene in quel giorno una conferenza dimostrativa. Qualche sabato il numero dei visitatori ammonta fino a trecento. Fra i villeggianti mi torna gradito ricordare Mr. Ryerson, presidente del Board dei Trustees dell'Università di Chicago, dalla quale l'Osservatorio Yerkes dipende. Egli, ammiratore dell'Italia, di cui conosce molto bene la lingua ed i costumi, ha una splendida villa situata su di un colle in riva al lago, poche miglia all'Est dell'Osservatorio.

Durante questo mio soggiorno a Williams Bay visitai il prossimo Washburn Observatory diretto da Mr. G. C. Comstock. L'Osservatorio, che è annesso alla Università del Wisconsin in Madison, giace in bella

posizione su di un colle non lungi dal lago Mendota. Il suo corredo scientifico è paragonabile a quello dei nostri Osservatori più che non a quello dei grandi Osservatori di cui sopra ho parlato. Particolarmente interessante è l'equatoriale di 152 millim. col quale dal 1873 al 1877 Burnham scoprì più di 400 stelle doppie, e col quale poi lo stesso Comstock fece le sue ricerche sulla costante dell'aberrazione e sulla rifrazione atmosferica.

*
* *

Ai cari ricordi del Lago Geneva e dell'Osservatorio Yerkes sottentrano quelli di Monte Wilson, dove mi recai nell'inverno del 1909. Mr. Hale, direttore del Mount Wilson Solar Observatory, da me richiesto, aderì con grande cortesia a lasciarmi prender parte ai lavori dell'Osservatorio e mi invitò ad abitare cogli altri astronomi al « Monastery », sulla vetta della montagna a 1731 metri.

Il termometro calava parecchio sotto lo zero quando, ai primi di gennaio, lasciai l'Osservatorio Yerkes: anzi nei quattro giorni in cui io viaggiava verso occidente, nel treno transcontinentale della ferrovia Santa Fè, da Chicago a Pasadena, seppi che a Williams Bay erano discesi a 30° centigradi sotto lo zero. Per contrario, a Pasadena pareva di essere in primavera; quivi nella pianura non gela che di rado e così la vegetazione è perenne come nel mezzogiorno d'Italia.

Non dimenticherò giammai la data dell'11 gennaio, quando, sotto il sole splendente, salimmo, Mr. Hale ed io, a cavallo i primi contrafforti della Sierra Madre, diretti a Mt. Wilson per l'erta via mulattiera, la « Old Trail », come la chiamano, in contrapposto alla « New Trail », costruita in servizio dell'Osservatorio pel trasporto di materiali e di strumenti.

« Guardai in alto, e vidi le sue spalle
« vestite già dei raggi del pianeta,
« che mena dritto altrui per ogni calle »

diceva Mr. Hale al principio della salita, che ricordava quella del divino poeta. Questo allieta spesso la sua mente geniale e si può immaginare quale effetto facessero su di me quei versi, detti con perfetto accento e precisione, nella nuova terra dalla patria tanto lontana.

Il riflettore di 60 pollici (metri 1,52), compiuto appunto in quei giorni (1),

(1) Nella figura del riflettore, si vede l'estremità superiore di questo, colla cassetta fotografica posta nel fuoco principale; dietro a questa si scorge parte dello specchio piano, che riflette la luce sulla lastra fotografica. L'osservatore sta su di una piattaforma mobile attaccata alla cupola, la cui armatura si vede nello sfondo.

era stato provato con buonissimo risultato sulla nebulosa di Orione. Mr. Hale, interessato dalla intensa luce rossa che si vedeva visualmente sui bordi della regione di Huygens della stessa nebulosa, ne fece in gennaio parecchie fotografie con e senza schermo rosso. Di queste sue ricerche vedremo forse presto i risultati. Il riflettore sarà usato con un vasto programma per lo studio della evoluzione stellare e per quello delle « Selected Areas » (1) (regioni scelte del cielo) del prof. Kapteyn, con cui questo astronomo si promette la soluzione di vari problemi connessi colla struttura dell'Universo. Dietro consiglio di Mr. Hale, mi occupai a fotografare alcune di queste regioni ed altre, indicate dallo stesso Kapteyn, allo scopo di investigare l'assorbimento della luce nello spazio (2). Le fotografie delle stesse regioni del cielo, prese con e senza lo schermo rosso, unitamente allo studio degli spettri delle stelle in esse contenute fatto collo spettrografo, porteranno forse a decidere se la massa meteorica sparsa negli spazî interstellari ha una influenza sensibile sulla luce degli astri che arriva alla Terra. Nell'aprile scorso fu montato al 60 pollici uno spettrografo nel piano focale principale dello specchio; inoltre fu cominciata la montatura di un altro spettrografo di grande distanza focale in un pozzo verticale scavato vicino al basamento del riflettore. Per questo spettrografo il 60 pollici viene usato con un sistema di specchi Cassegrain-coudé ed il fascio di raggi per arrivare alla fessura passa attraverso l'asse polare.

Oltre al riflettore, sono in uso a Mt. Wilson altri due strumenti: lo *Snow Telescope* ed il *Tower Telescope*. Al primo, che è un telescopio orizzontale di 18 metri di distanza focale, è unito lo spettroeliografo di 5 piedi (metri 1,52) di distanza focale ed un spettrografo di Littrow. Mr. Ellerman collo spettroeliografo prende regolarmente fotografie monocromatiche del Sole e delle protuberanze colla luce delle righe del calcio e dell'idrogeno, e Mr. St. John fa presentemente collo spettrografo una ricerca sulla lunghezza d'onda delle righe del calcio per decidere del movimento dei diversi strati di esso sulla superficie solare. Il *Tower Telescope*, telescopio a torre, ma che per il suo uso si potrebbe anche chiamare Torre Solare (3), è composto di una torre d'acciaio di 20 metri di altezza sul tipo di quelle che servono per i mulini a vento o per sostegno

(1) KAPTEYN: *Plan of Selected Areas*. Groningen, 1906.

(2) KAPTEYN: *On the Absorption of light in space* (« Astrophysical Journal », XXIX, pag. 46).

(3) Nella figura della Torre Solare si vede nello sfondo la lunga fabbrica del Telescopio Snow.

a serbatoi d'acqua. Sulla cima di essi vi è un celostata, cioè uno specchio piano montato equatorialmente e provvisto di movimento di orologeria, che riflette la luce del Sole su di un secondo specchio piano situato nel centro ed alla sommità della torre. Questo specchio manda il fascio di raggi luminosi su di un obiettivo di mm. 305 di apertura, posto orizzontalmente sotto allo specchio, così che il fascio cammina verticalmente verso il suolo per tutta la distanza focale, eguale a metri 18. L'immagine del Sole si forma ad un punto alto metri 1,5 sul suolo nell'interno di una piccola fabbrica costruita attorno al piede della torre. Un pozzo circolare, profondo 9 metri, si apre sotto alla torre e contiene due strumenti, uno accanto all'altro, cioè uno spettrografo di Littrow ed uno spettroeliografo a grande dispersione. Sulle fessure di questi si può indifferentemente proiettare l'immagine del Sole con un piccolo movimento del secondo specchio sulla cima della torre. Durante il mio soggiorno, la torre venne maggiormente usata per ricerche sullo spettro delle macchie solari, allo scopo di studiare il campo magnetico già poco tempo prima scoperto da Hale; inoltre vennero eseguiti i primi esperimenti collo spettroeliografo di nove metri di distanza focale ed a prisma liquido con faccie di 30 cm.

Mr. Adams, oltre ai suoi ben noti lavori sulla rotazione solare, cominciati collo Snow e proseguiti colla Torre, ha in corso uno studio sugli spostamenti delle righe dello spettro ai lembi del Sole dovuti ad altra causa che non sia la rotazione solare: probabilmente si tratta della pressione degli strati atmosferici del Sole sovrastanti a quello che dà origine alle righe spettrali. Questa ipotesi sarà provata sperimentalmente nel laboratorio di Pasadena da Mr. Gale.

Al principio di questa estate incominciarono i lavori per l'erezione di una nuova torre di 46 metri di altezza. Questa sarà del tipo di quella esistente, ma con parecchie modificazioni. I due specchi sulla sommità saranno coperti da una cupola emisferica, che si aprirà lasciando libero un intero quadrante; l'obbiettivo di 305 mm. sarà composto di tre lenti e sarà così corretto per le aberrazioni cromatiche di quasi tutte le lunghezze d'onda. Un ascensore porterà l'osservatore dal suolo alla sommità per i necessari aggiustamenti degli specchi.

L'argentatura di questi è cosa ormai facile e rapida, per gli astronomi di Mt. Wilson, come io ebbi a vedere il 2 maggio pel 60 pollici. L'enorme pezzo di vetro smontato dal tubo venne posato su di un carrello corrente su rotaie lungo il meridiano della cupola. Una fascia di carta paraffinata era stata fissata con un nastro d'acciaio attorno allo specchio

così che le soluzioni solventi il vecchio strato d'argento, quelle di lavaggio e di riargentatura poterono venire agitate e tenute sulla superficie del vetro tutto il tempo necessario per l'effetto voluto. Col processo Brashear in circa quindici minuti lo strato di argento si deposita sullo specchio, poi, dopo una accurata pulitura, questo è di nuovo pronto per l'osservazione.

Nella città di Pasadena giù nella valle, a circa quindici chilometri di distanza dalla vetta del monte, vi è il « Solar Observatory Office » che comprende gli uffici per gli astronomi e le calcolatrici per i lavori a tavolino; inoltre la biblioteca, il magazzino delle fotografie, tutte le macchine di misura, ed il laboratorio fisico, di cui è a capo Mr. King, per le ricerche che hanno diretta relazione cogli studi solari. Importanti fra l'altro sono gli esperimenti di Mr. King colla fornace elettrica che tendono a stabilire una scala di temperatura alla produzione ed alle intensità relative delle righe generate dai vapori metallici. Inoltre le doppiette e le triplette delle linee spettrali osservate nelle macchie solari poterono essere studiate nel laboratorio e separate nel campo magnetico (di circa 15.000 gauss) prodotto da un grande elettromagnete Du Bois. Fra i poli di questo è situato uno spinterometro e la scintilla da esso prodotta manda la sua luce a mezzo di uno specchio sulla fessura di uno spettrografo di Littrow analogo a quello della Torre Solare.

Annessa all' « Office » ed al laboratorio è pure l'officina dove vengono costruiti tutti o quasi tutti gli strumenti adoperati a Mt. Wilson. Ne è capo il sig. Giacomini, un milanese, che cominciò la sua carriera da Salmoiraghi. Egli fu il principale costruttore del 60 pollici sotto la direzione e coi disegni di Mr. Ritchey.

In Pasadena si trova ora giacente il disco di vetro di 100 pollici (m. 2.54) pel riflettore Hooker, spedito dalle officine di St. Gobain in Francia. Alla sua lavorazione a specchio parabolico si è dovuto rinunziare a causa delle irregolarità e bolle che esistono nel suo interno e che probabilmente sono dovute al modo di fusione. Appunto lo scorso inverno Mr. Ritchey si recava a Parigi per vedere di ottenere un altro disco perfettamente omogeneo: i lavori per la nuova fusione sono ora già in corso.

La vita degli astronomi e fisici di Mt. Wilson si svolge, parte sulla montagna, parte sulla pianura; l'altezza e la lontananza della prima ed il conseguente isolamento renderebbero difficile un continuo soggiorno lassù, specialmente per le famiglie. Vivendo queste in Pasadena, l'astronomo divide utilmente il suo tempo tra le osservazioni da farsi sul monte e le riduzioni e gli studi che può fare nella sede in città.

Una veloce ferrovia elettrica porta in mezz'ora da Pasadena a Los Angeles, grande centro industriale della California meridionale a pochi chilometri dalla costa del Pacifico. Questa è ricca di paesi molto visitati per i bagni di mare: uno dei maggiori si chiama Venice, in cui si possono trovare perfino vere gondole veneziane, un altro si chiama Naples, ma qui devo dire che il nome non fa il monaco!

Col dispiacere di lasciare a Mt. Wilson e a Pasadena persone tanto amabili e mezzi di ricerca così potenti, tornavo verso la fine dello scorso maggio a Williams Bay di nuovo accolto con indimenticabile cordialità e quindi in Europa scegliendo la via di San Francisco per poter visitare il Lick Observatory sul Monte Hamilton. Troppo breve fu la visita colà per avere una completa idea di quel famoso Osservatorio. Vidi però Mr. Aitken intento a misurare al rifrattore di 36 pollici stelle doppie pel suo esteso lavoro che comprende tutte le doppie dell'emisfero boreale da 0″ a 5″ di distanza. Vidi lo spettrografo Mills che va attaccato al 36 pollici e il riflettore Crossley col quale Mr. Perrine scoprì il sesto satellite di Giove, primo di una nuova serie dopo i quattro di Galileo ed il quinto di Barnard. Da Mr. Wright ebbi interessanti notizie della spedizione che egli, seguendo le idee di Mr. Campbell, fece nel Sud-America a Santiago de Chile (1) e dove già determinò le velocità radiali di tutte le stelle più lucenti dell'emisfero australe.

Sulla via di New York mi fermai a Cambridge Mass., per visitare l'Harvard College Observatory, la cui fenomenale produzione sorpassa certo quella di tutti gli Osservatori del mondo. Il Direttore Mr. E. C. Pickering mi accolse con molta cordialità di cui mi sento altamente onorato, e potei anche conoscere il fratello suo Mr. W. H. Pickering e parlare con lui dei cambiamenti della superficie lunare e del pianeta transnettuniano. Il lavoro dell'Osservatorio si svolge più di tutto nel campo della fotometria, e sì gli strumenti come il personale sono numerosi. Ricorderò il telescopio orizzontale di 30 cm. di apertura con fotometro a cuneo ed il riflettore di 60 pollici collo specchio di Common quasi ultimato e col quale verrà intrapreso lo studio fotometrico e spettroscopico delle stelle più piccole.

***

Molto cammino ha ormai percorso il *Cedric* e vedremo fra poco le coste d'Irlanda. I ricordi danteschi che mi hanno accompagnato sulle

(1) *Organization and History of the D. O. Mills Expedition to the Southern Hemisphere, etc.* (Publications of the Lick Observatory, vol. IX, Sacramento 1907).

# Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

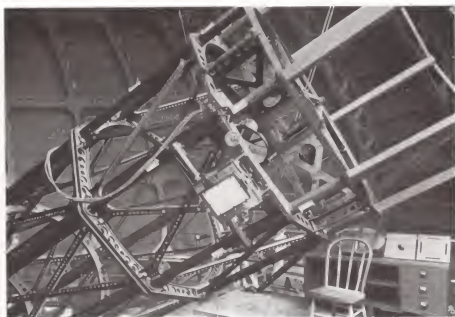
La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908, le quali saranno cedute ai Signori Soci della Società Astronomica Italiana, al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** caduna.

Rifrattore di 40 - pollici.

Osservatorio Yerkes.

Fot. Ellerman.

Torre Solare a Mt. Wilson.

Riflettore di 60 - pollici a Mt. Wilson
(parte superiore).

Fot. Ellerman

montagne della Sierra Madre in California mi seguirono anche sull'Atlantico. Già il primo giorno di navigazione entrando nella cabina, ancora incerto del mio compagno di viaggio, lo trovo che leggeva ad alta voce, in italiano, un canto del Purgatorio insieme ad un suo amico. Erano due sacerdoti: il P. Shahan ed il P. Turner, il primo rettore, il secondo professore di filosofia all'Università cattolica di America in Washington. È pur confortante, viaggiando per mare e terre lontane, ritrovare sempre il nome della patria in ricordi letterari, artistici e scientifici e sarà nostro maggior conforto se troveremo che essi non si riferiscono ad un tempo troppo remoto.

Chiudo questi appunti con una speranza ed un augurio: alla morte del P. Secchi sorgeva, fra il generale rimpianto, l'idea di innalzare alla memoria del grande scienziato un monumento vivo, dedicato agli studî da lui prediletti, che vivesse di generazione in generazione per opera dei suoi successori. Al nobilissimo appello risposero con entusiasmo la città natale Reggio e scienziati da ogni parte del mondo. Le somme raccolte giacciono, ormai da parecchi anni, aspettando di essere convenientemente usate, e grande deve essere il desiderio dei cultori dell'astronomia e dell'astrofisica di vederle poste nobilmente in uso con uno scopo chiaro e ben definito. Una Torre Solare Secchi nella nostra terra tanto ricca di Sole dovrebbe corrispondere esattamente per la sua praticità in riguardo alla scienza ed alla spesa, all'idea prima con cui si cominciò la sottoscrizione, e nello stesso tempo servirebbe agli studiosi per far rivivere con sapienza ed amore le antiche tradizioni.

A bordo del *Cedric*, giugno 1909. GIORGIO ABETTI.

# SEMPLICI CONSIDERAZIONI E FORMOLE
## sul nascere del Sole per le montagne

(Continuazione, vedi num. 7).

In conseguenza se V è poco differente dal valore dell'unità U di precisione che si desidera, $V \sin t_0$ e $V \sin^2 t_0$ differiranno tra loro di una quantità di ordine certamente inferiore all'unità di precisione; assunta quindi la loro differenza: $V \sin t_0 \,(1 - \sin t_0)$ è certamente tale che:

$$V \sin t_0 - W < V \sin t_0 \,(1 - \sin t_0) > W - V \sin^2 t_0$$

quindi sarà :

$$V \sin t_0 - V \sin t_0 \,(1 - \sin t_0) < W$$

$$V \sin^2 t_0 + V \sin t_0 \,(1 - \sin t_0) > W$$

e perciò :

$$\frac{V \sin t_0 + V \sin^2 t_0}{2} = \frac{V}{2} \sin t_0 \,(1 + \sin t_0) \text{ non differirà che poco da } W.$$

Essendo poi

$$\frac{V}{2} \sin t_0 \,(1 + \sin t_0) - \frac{V}{2} \sin t_0 \,(1 - \sin t_0) = V \sin^2 t_0 < W$$

$$\frac{V}{2} \sin t_0 \,(1 + \sin t_0) + \frac{V}{2} \sin t_0 \,(1 - \sin t_0) = V \sin t_0 > W$$

ne risulta in conclusione che W differisce dalla media dei due valori estremi, tra cui è racchiuso, di una quantità minore di $\frac{V}{2} \sin t_0 \,(1 - \sin t_0)$.

Se quindi $\frac{V}{2} \sin t_0 \,(1 - \sin t_0) < U$ la formola approssimata è applicabile in luogo della serie non solo fino al terzo termine compreso, ma anche in luogo della formola diretta, perchè essendo W minore dell'unità di precisione assunta, a più forte ragione saranno ancora minori i termini della serie con esponenti superiori a quello del terzo termine della medesima, poichè la serie generale è convergente.

Nella mia nota dissi inoltre che la formola :

$$t_h - t_0 = \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \, \cos \delta} \, \frac{1}{\sin t_0} - \frac{1}{2} \, \frac{\cos t_0}{\sin^3 t_0} \left( \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \, \cos \delta} \right)^2 +$$

$$+ \frac{1}{2.3} \left( \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \, \cos \delta} \right)^3 \frac{1}{(\sin^3 t_0)^3}$$

è applicabile per tutte le *vette* delle nostre Alpi ; correderò quindi la mia asserzione, con una dimostrazione pratica, non solo, ma inoltre farò pure vedere in essa, come la differenza tra il terzo termine della formola ed il terzo termine della serie sia una piccola quantità, e ciò lo dimostrerò in due modi differenti. Di più farò vedere quanto piccolo sia il termine di quarto ordine per la vetta più alta delle Alpi. Considero

perciò la vetta del Monte Bianco per cui $h = 4810^m$ $\varphi = 45^\circ 50' N$: a $\delta$ darò il solito valore $+ 23^\circ 28'$.

Otterrò allora, indicando i numeri tra parentesi logaritmi, $\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta} =$
$= [8.68367 - 10]$; $\cos t_0 = [9.65024_n - 10]$; $\sin t_0 = [9.95161 - 10]$

$$\cos t_0 \sin^6 t_0 = [9.35990 - 10]$$

quindi la condizione $\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta} < 3 \cos t_0 \sin^6 t_0$ è verificata e i tre termini della nostra formola andranno quindi decrescendo successivamente.

Il terzo termine della formola approssimata ci dà, ridotto in tempo, $1^s.402$.

Teniamo presente ora che nella serie completa il coefficiente di $\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta}\right)^3$, quantunque sia minore di $\frac{1}{3!} \frac{1}{(\sin^3 t_0)^3}$, è però maggiore di $\frac{1}{3!}\left(1 + \frac{9}{2}\cos^2 t_0\right)$, onde la differenza

$$\frac{1}{2.3}\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta}\right)^3 \left\{ \left[\frac{1}{\sin^9 t_0} - 1\right] - \right.$$

$$\left. - \frac{9}{2}\cos^2 t_0 \right\} > \frac{1}{2.3}\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta}\right)^3 \left\{ \left[\frac{1}{\sin^9 t_0} - 1\right] - 3\,\frac{3}{2}\cos^2 t_0 - \right.$$

$$\left. - 5\,\frac{3.5}{2.4}\cos^4 t_0 - \ldots\ldots - (2n-1)\,\frac{3.5.7\ldots\ldots(2n-1)}{2.4.6\ldots\ldots 2(n-1)}\cos^{2(n-1)} t_0 \right\}$$

e poichè per l'attuale esempio:

$$\frac{1}{3!}\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta}\right)^3 \left\{ \left[\frac{1}{\sin^9 t_0} - 1\right] - \frac{9}{2}\cos^2 t_0 \right\} = + 0^s.4253$$

ne risulta che l'errore che si commette, considerando anzichè il coefficiente reale di $\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta}\right)$ l'approssimato $\frac{1}{3!\,(\sin^3 t_0)^3}$ è minore di $+ 0^s.4253$.

Consideriamo ancora il quarto termine della serie completa.

Sarà evidentemente, come si vede subito

$$\frac{9}{24}\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta}\right)^4 \frac{\cos t_0}{\sin^8 t_0} > \frac{9}{24}\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi \cos\delta}\right) \cos t_0 \left(1 + \frac{5.5}{2.3}\cos^2 t_0 + \right.$$

$$\left. + \frac{5.7^2}{2.3.4}\cos^4 t_0 + \ldots\ldots \right)$$

onde a più forte ragione sarà:

$$-\frac{9}{24}\cos t_0\left|\frac{1}{\sin^8 t_0}-1-\frac{5.5}{6}\cos^2 t_0\right|\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi\ \cos\bar{\delta}}\right)^4$$

maggiore della differenza tra il quarto termine della vera serie e

$$-\frac{9}{24}\frac{\cos t_0}{\sin^8 t_0}\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi\ \cos\bar{\delta}}\right)^4$$

Pel Monte Bianco si ha:

$$-\frac{9}{24}\left|\frac{1}{\sin^8 t_0}-1-\frac{5^2}{2.3}\cos^2 t_0\right|\cos t_0\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi\ \cos\bar{\delta}}\right)^4=+0^s.0267.$$

Di più è: $$-\frac{9}{24}\frac{\cos t_0}{\sin^8 t_0}\left(\frac{\sin\Theta}{\cos\varphi\ \cos\bar{\delta}}\right)^4=+0^s.0766.$$

Onde l'errore commesso nel trascurare il quarto termine della serie è qui minore di $0^s.0766$. Ne risulta quindi che la nostra formola approssimata ci garantisce pel Monte Bianco una precisione superiore al mezzo minuto secondo di tempo.

Applicandola avremo quindi:

| | | |
|---|---|---|
| Terzo termine | . | $+\ 1^s.402$ |
| Secondo » | . | $+\ 15.888$ |
| Primo » | . | $+\ 934.114$ |
| Somma | . | $+\ 951.404$ valore approssimato di $t_h - t_0$ |
| Errore minore | | $-\ 0^s.5$ |

Indichiamo ora con V il terzo termine $+\ 1^s.402$: allora otterremo facilmente:

$$\frac{V}{2}\sin t_0\,(1+\sin t_0)-\frac{V}{2}(1-\sin t_0)=+1^s.188-0.066<W$$

$$\frac{V}{2}\sin t_0\,(1+\sin t_0)+\frac{V}{2}(1-\sin t_0)=+1^s.188+0.066>W$$

Onde il valore $+\ 1^s.188$ differisce da W certamente di una quantità minore di $\pm\ 0^s.066$, e tale sarebbe l'errore che commetteremmo, se in

luogo del terzo termine della vera serie, sostituissimo il valore ora trovato; avremo quindi:

Nuovo valore, terzo termine . + 1ˢ.188
» secondo » . + 15.888
» primo » . + 931.114
Somma . + 951ˢ.190, a meno di $\pm$ 0ˢ.066
uguale a $t_h - t_o$

Facendo il calcolo colla formola diretta: $\cos t = \cos t_o - \dfrac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta}$ otterremo $t_h - t_o = 951^s.24$ il che conferma precisamente le nostre conclusioni. Avremo quindi, con un'incertezza minore di un decimo di minuto secondo, la differenza tra i due archi semidiurni $t_h$ e $t_o$ anche per l'esempio del Monte Bianco.

Trattandosi del Gaurisankar, la differenza tra il terzo termine della formola e il vero termine della serie è già minore + 0ˢ.02489; il terzo termine della formola importa + 0ˢ.804.

La differenza inoltre tra il termine $-\dfrac{9}{24}\dfrac{\cos t_o}{\sin^8 t_o}\left(\dfrac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta}\right)^4$ e il quarto termine della vera serie è minore di + 0ˢ.000534 ed il valore di

$$-\frac{9}{24}\frac{\cos t_o}{\sin^8 t_o}\left(\frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta}\right)^4 \text{ importa } + 0^s.0264.$$

Onde il terzo termine in questo caso ci fornisce già la precisione del decimo di minuto secondo di tempo, precisione in tutti questi calcoli più che superflua, per le considerazioni esposte nella mia nota precedente.

Applicando pertanto, per scopo puramente d'applicazione numerica, le ulteriori considerazioni esposte, onde ottenere il valore W, avremo mantenendo le notazioni precedenti, pel Gaurisankar:

$$\frac{V}{2}\sin t_o\,(1 + \sin t_o) \mp \frac{V}{2}\sin t_o\,(1 - \sin t_o) = + 0.77135 \mp 0.01055$$

onde W è a meno di $\pm$ 0.01055 determinato dal valore + 0.77135.

Avremo quindi, osservando che il quarto termine della serie in questo esempio è 0ˢ.0259 al massimo, e considerando i primi due termini della formola con quattro decimali, anzichè con tre, come feci nella nota pre-

cedente, ed il valore ultimamente trovato W = 0.7713 in luogo del terzo termine della formola approssimata, i seguenti nuovi valori:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Primo termine | . . . | + | 918$^s$.0360 |
| Secondo » | . . . | + | 7.2659 |
| Terzo » | corretto | + | 0.7713 |
| Quarto » | serie | + | 0.0259 |
| | Somma . . | + | 926$^s$.0991 ± 0$^s$.01 quantità superiore all'incertezza del calcolo. |

Applicando la formola diretta ed impiegando, anzichè logaritmi a cinque decimali, logaritmi a sei otterrò $t_h - t_o = 926^s.1015$ che conferma anche qui il nostro asserto.

Il paragone delle due cifre 951.24, per il Monte Bianco in cui $h = 4810^m$, e 926.10, per il Gaurisankar per cui $h = 8837^m$, ci dimostra quale forte influenza abbia la latitudine nel computo. Di più vedemmo come sensibilmente la precisione della nostra formola decresca colla latitudine. Essa è perfettamente applicabile, come si vede dunque, per tutte le vette comprese tra l'equatore e 46° di latitudine sia boreale come australe. Per latitudini superiori, e per vette per cui si abbia propriamente tramontare o nascere del Sole, secondo che ci proponiamo l'una o l'altra questione, daremo ora un semplice esempio che ci permetta logiche considerazioni.

Suppongo una località per cui si abbia $\varphi = 60°$ $h = 4810^m$, e dico suppongo, perchè a questa latitudine non esiste alcuna vetta di tale elevazione. Otterremo pertanto (per $\delta = + 23° 28'$):

$$\frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta} = [8.92778 - 10]; \cos t_o = [9.87617_n - 10]:$$

$$\sin t_o = [9.81906 - 10]$$

Allora otterrò dalla formola approssimata:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Primo termine | . . . | + | 1766$^s$.283 |
| Secondo » | . . . | + | 129.378 |
| Terzo » | . . . | + | 59.155 |
| | Somma . . | + | 1954$^s$.816 |
| Valore vero | . . . . | + | 1926.548 |
| | Differenza . | + | 28$^s$.268 |

La formola diretta ci dà $t_h - t_o = 1926.548$.

Quindi anche in questo caso, se non esigiamo una precisione superiore al mezzo minuto primo di tempo, la nostra formola approssimata è sufficiente allo scopo. Se desideriamo un risultato più esatto otterremo mediante $V = 59^s.155$ (valore del terzo termine della formola approssimata) $W = +32^s.355$ con un errore minore di $\pm 6^s.64$.

Onde otterremo:

| | | |
|---|---|---|
| Primo termine | $+ 1766^s.283$ | |
| Secondo » | $+ 129.378$ | |
| W » | $+ 32.355$ | |
| Somma | $+ 1928^s.016$ | che differisce da $t_h - t_o$ di meno di $6^s.6$ |
| Valore vero | $+ 1926.548$ | |
| Differenza | $+ 1^s.468$ | che conferma pienamente il nostro calcolo. |

Tra l'equatore quindi e la latitudine di 60°, sia boreale come australe, potremo sempre per qualsiasi vetta terrestre, per cui nel giorno considerato si abbia nascere o tramonto del Sole, secondo che ci proponiamo l'una o l'altra questione, determinare direttamente $t_h - t_o$ dalla nostra formola approssimata con una precisione superiore al mezzo minuto primo di tempo; e con ulteriori considerazioni, con errore inferiore al decimo di minuto primo.

Per vette situate a latitudini più elevate, allora, pur mantenendosi ancora $\frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta} < 3 \cos t_o \sin^6 t_o$, si calcoli senz'altro $\frac{V}{2} \sin t_o (1 + \sin t_o)$ indi $\frac{V}{2} \sin t_o (1 - \sin t_o)$ e se quest'ultimo è assai inferiore all'unità di precisione stabilita, si assuma come valore del terzo termine $\frac{V}{2} \sin t_o (1 + \sin t_o)$.

Se invece pur nell'ipotesi che la soprascritta diseguaglianza sia ancora valida nel medesimo senso è U (unità di precisione) tale che $U \leq \frac{V}{2} \sin t_o (1 - \sin t_o)$ non dobbiamo più fidarci nè della formola approssimata, nè di questi criterii già pure a partire dall'istante in cui $U = \frac{V}{2} \sin t_o (1 - \sin t_o)$.

Dovremo allora, o ricorrere alla serie vera, convergente naturalmente, benchè in diversa misura, per tutti i luoghi terrestri, per cui si ha propriamente nascere o tramontare del Sole, sviluppando laboriosi cal-

coli; oppure, il che è assai semplice, impiegare senz'altro la semplice formola:

$$\cos t_h = \cos t_o - \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta}$$

la quale pure unicamente dovremo adoperare nell'ipotesi che ancora ci rimane a fare

$$\frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta} > 3 \cos t_o \sin^6 t_o$$

Resta così analizzata la nostra formola approssimata

$$t_h - t_o = \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta} \frac{1}{\sin t_o} - \frac{1}{2} \left( \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta} \right) \frac{\cos t_o}{\sin^3 t_o} + \\ + \frac{1}{2.3} \left( \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta} \right)^3 \frac{1}{(\sin^3 t_o)^3}$$

non solo, ma ne abbiamo resa maggiormente estensibile l'applicazione.

Riguardo poi alla formola:

$$\cos t_h = \cos t_o - \frac{\sin \Theta}{\cos \varphi \cos \delta}$$

è applicabile, ben inteso, finchè il valore così ottenuto di $\cos t_h$ sia minore dell'unità in valore assoluto; ossia anch'essa è atta a darci $t_h - t_o$ se per il punto di cui si tratta si ha propriamente nascere o tramonto del Sole nel giorno considerato, secondo cioè che la differenza dei due angoli orarii precedenti, si riferisce al primo o al secondo fenomeno.

Dott. G. Bottino Barzizza.

# NOTIZIE ASTRONOMICHE

*** **La forma di Mercurio.** — In un discorso tenuto poco tempo fa alla British Astronomical Association a Londra, il prof. F. W. Levander ebbe a dire, a proposito dell'ultimo passaggio di Mercurio sul Sole, che le misure micrometriche eseguite in quell'occasione da Dawes e da altri avevano provato che veramente il diametro equatoriale del pianeta è maggiore del diametro polare.

Il sig. Robert Jonckheere dell'Osservatorio Hem, nella Francia del Nord, si domanda ora, in un articolo pubblicato nel n. 4333 delle *Astronomische Nachrichten*, se veramente si può fare una tale affermazione, che del resto sembra naturale

ammettere secondo le teorie usualmente adottate, e rigettare senz'altro i risultati che provano invece il contrario. Così, dalla serie di misure eseguite da lui all'epoca di quel passaggio di Mercurio, egli trovò per il diametro polare 9",46, mentre per quello equatoriale non ebbe che 8",73. E le sue osservazioni non sono le sole a contraddire l'asserzione del prof. Levander: il Jonckheere cita pure i risultati ottenuti, durante lo stesso passaggio e con istrumenti di diversa apertura, da parecchi altri valenti osservatori, Giacobini, Luizet, Guillaume, Stroobant, Van Biesbroeck, Merlin, i quali, ad eccezione di Van Biesbroeck, si accordano tutti nel dare, chi più chi meno, un valore maggiore per il diametro polare che non per l'equatoriale. Inoltre le deformazioni del pianeta che sono state notate dal Jonckheere furono pure viste da diversi altri osservatori, quali Amann, Jarry-Desloges, Whitmell, Jehl, ecc.

*** **Rinvenimento della cometa Perrine 1896 VII = 1909 *b*.** — Questa cometa fu rinvenuta da Kopff, all'Osservatorio di Heidelberg, il 12 agosto a $10^h.54^m,0$ di tempo medio astronomico di Königstuhl, nella seguente posizione:

$$\alpha = 0^h.17^m,1 \qquad \delta = +35^\circ 32'$$

Grandezza: $15^m 0$.

*** **La soluzione d'un famoso problema astronomico.** — Sotto questo titolo è comparso nel fascicolo di giugno di quest'anno delle " Publications of the Astronomical Society of the Pacific " un interessante articolo dovuto al professore W. W. Campbell, direttore dell'Osservatorio Lick in California. Data la importanza dell'argomento che vi si tratta, cercheremo di darne qui un ampio riassunto.

Tutti sanno che la determinazione dell'orbita di Mercurio presenta gravi difficoltà per due cause principali:

1° per la scarsità di osservazioni della massima precisione, scarsità dovuta alla grande vicinanza del pianeta al Sole, per cui quello trovasi per lo più immerso nei raggi solari e non può quindi venire osservato con accuratezza se non quando è nelle massime elongazioni, cioè nelle più grandi distanze angolari dal Sole, oppure nelle rare volte che passa sul disco solare;

2° per le notevoli perturbazioni eccezionali, a cui il pianeta è soggetto e che non si possono attribuire all'attrazione degli altri pianeti finora conosciuti del nostro sistema solare.

Dopo il clamoroso trionfo riportato dalla legge di gravitazione con la scoperta di Nettuno nel settembre del 1846 in base alle anomalie presentate da Urano era naturale supporre che la causa delle anomalie di Mercurio fosse analoga a quella di Urano e che quindi dovesse esistere qualche altro pianeta o un anello di piccoli pianetini tra Mercurio e il Sole. Supponendo infatti la esistenza di questi corpi, si sarebbero potute spiegare le peculiarità che Le Verrier, nelle sue ricerche sistematiche sull'orbita di Mercurio, aveva notato nel moto orbitale del pianeta. La principale di quelle anomalie era una lenta rotazione dell'orbita stessa ossia un'accelerazione del perielio dell'orbita di 38 secondi di arco per ogni secolo.

Ben si comprendono le difficoltà che presentava la ricerca di un simile pianeta così vicino al Sole, per cui non si poteva sperare in un successo che cer-

cando il pianeta quando veniva a passare sul disco del Sole oppure durante le eclissi totali di Sole.

Tra quelli che seguirono il primo metodo fu noto specialmente il fisico francese Lescarbault, il quale immediatamente dopo la pubblicazione delle accennate ricerche di Le Verrier annunziò d'aver osservato alcuni mesi prima il passaggio di un pianeta sconosciuto sul disco solare. Le Verrier si recò da Lescarbault, investigò tutte le circostanze dell'osservazione, vagliò le probabilità e concluse che realmente un pianeta era stato visto. Anzi ne fu così convinto che gli diede senz'altro il nome di Vulcano. Ma le osservazione di Lescarbault caddero in dubbio quando si venne a sapere che un astronomo brasiliano, di considerevole esperienza professionale, aveva studiato nello stesso tempo di Lescarbault la regione solare in questione e che nulla di anormale vi aveva trovato.

In seguito Vulcano venne ricercato visualmente anche durante le eclissi di Sole. Così nell'eclisse del 1878 due noti astronomi, Watson e Swift, credettero d'aver visto due nuovi pianeti presso il Sole. Ma sventuramente i due visti da Watson non coincidevano coi due visti da Swift, e per giunta altri astronomi dissero che nessun corpo nuovo era stato da loro visto in quelle stesse regioni. Poichè le località assegnate dai due astronomi dipendevano da letture di circoli graduati che nella fretta si potevano facilmente sbagliare, bisogna concludere che gli oggetti visti non erano che stelle ben note che allora si trovavano nei pressi del Sole.

Il perfezionamento della fotografia fornì un nuovo mezzo di ricerca dell'incognito pianeta intramercuriale, sia quando questo passasse davanti al Sole, sia durante le eclissi. Ma sebbene il Sole sia stato fotografato quasi tutti i giorni in questi ultimi vent'anni, ora ad un Osservatorio ora ad un altro, nessun osservatore sperimentato ha potuto mai annunziare seriamente d'aver trovato nelle sue lastre un incognito pianeta sul disco solare. Anche le fotografie dei dintorni del Sole durante le eclissi diedero risultati negativi.

Fino al 1900 però non si potevano fotografare durante le eclissi che stelle di quarta grandezza: le minori non lasciavano traccia di sè perchè queste si perdevano nella generale oscurità della lastra prodotta dalla luminosità del cielo circostante al Sole. Mentre stavano preparandosi per l'eclisse di quell'anno, tre astronomi americani, W. H. Pickering dell'Osservatorio dell'Harward College, Perrine e Campbell dell'Osservatorio Lick, arrivarono indipendentemente l'uno dall'altro alla stessa semplice conclusione di modificare le camere per la ricerca del pianeta intramercuriale in modo che la lunghezza focale sia relativamente grande, onde ridurre l'intensità del cielo senza diminuire l'intensità dell'immagine delle stelle.

Se infatti supponiamo di avere due camere con lenti di eguale apertura (ad es. 3 pollici), di eguale trasparenza e capaci di coprire un eguale campo angolare di vista, ma l'una con fuoco corto, 21 pollici, e l'altra con fuoco lungo, 135 pollici, le immagini stellari che si ottengono sulle lastre situate nel fuoco, sotto buone condizioni atmosferiche, sono prossimamente le stesse nei due casi, perchè le due lenti raccolgono la stessa quantità di luce e la condensano in immagini che hanno press'a poco la stessa grandezza. Invece la luminosità del cielo, raccolta pure nella stessa quantità delle due lenti, viene dispersa nella

camera a lungo fuoco sopra un'area $(135)^2/(21)^2$ ossia 41 volte più grande che nella camera a corto fuoco. È chiaro allora che le immagini stellari spiccheranno assai più nelle fotografie prese con la camera a lungo fuoco, e si può ritenere che in questo caso si ottengano immagini di stelle di grandezza 3 a 3,5 volte minore di quelle che possano aversi con una camera a corto fuoco. Quanto s'è detto per le stelle vale anche per i pianeti intramercuriali, quando l'esposizione della lastra non debba durare più di due o tre minuti: soltanto che a causa della loro minore luminosità rispetto alle stelle non si potrà scendere per essi fino alla 7ª e alla 7ª e mezza grandezza. Quando l'esposizione della lastra dovesse durare più a lungo, bisogna già tener conto del movimento del pianeta, che sarà lento in una camera a corto fuoco e rapido in una a lungo fuoco, e perciò sotto questo aspetto la prima camera sarebbe più conveniente. Da ciò si vede che una buona camera per la ricerca di pianeti intramercuriali deve conciliare il vantaggio di un lungo fuoco per la diminuzione dell'intensità luminosa del cielo con lo svantaggio di un fuoco troppo lungo nel produrre la traiettoria del corpo.

Con siffatte camere, sempre più perfezionate, vennero fatte ricerche di pianeti intramercuriali durante parecchie eclissi totali di Sole: nel 1900 dal prof. Pickering e dal sig. Abbot, con risultato incerto per mancanza di controllo, non essendo stato il prof. Pickering favorito da buone condizioni di cielo; nel 1901 dai signori Abbot e Perrine, che, nonostante il cielo nuvoloso, riuscirono a fotografare in duplicato un'area di $6^\circ \times 38^\circ$ nella direzione dell'equatore solare con il Sole nel centro e vi identificarono 170 stelle, che per i due terzi dell'area scendevano fino all'8ª grandezza e nel resto fino alla 5ª e alla 6ª; nel 1905 da Curtis nel Labrador, da Hussey in Egitto e da Campbell nella Spagna, con quattro camere ciascuno e con risultato negativo nelle due prime stazioni, mentre in quella spagnuola si poterono ottenere le tracce di 55 stelle, che scendevano fino alla 7ª e 8ª grandezza e che furono tutte identificate; nel 1908 dal prof. Perrine che fortunatamente ebbe il cielo limpido negli ultimi due terzi dei quattro minuti della totalità e potè in quel tempo ottenere oltre 500 immagini di stelle ben note, fino alla 9ª grandezza, ma nessuna traccia di pianeti.

Che un pianeta intramercuriale possa essere visto in proiezione all'infuori dell'area di $9^\circ \times 29^\circ$ esplorata finora nella direzione dell'equatore solare con il centro nel Sole non si può assolutamente accertare, ma senza dubbio ha quasi nessuna probabilità di esistere, sia perchè Mercurio e gli altri grandi pianeti del sistema solare avrebbero gradatamente costretto il pianeta a diminuire l'inclinazione della sua orbita fino a moversi in un piano di poco inclinato sull'eclittica, sia per analogia a quanto accade nel sistema solare per i pianeti, per la luce zodiacale e per i satelliti. Ed anche ammettendo che si trattasse non già di un singolo pianeta, ma di uno sciame di pianetini moventisi in piani diversamente inclinati sull'equatore solare, nelle ricerche fatte almeno qualcheduno di essi avrebbe dovuto trovarsi nella regione fotografata. Ma in tal caso esso, non essendo riuscito a impressionare le lastre fotografiche, avrebbe dovuto essere di grandezza inferiore alla 8ª, che si può considerare come corrispondente alla 9ª grandezza stellare, a cui si arrivò nelle ultime fotografie. Partendo dalla conoscenza dello splendore, della distanza dal Sole e dal diametro approssimato di alcuni pochi asteroidi compresi tra Marte e Giove, il dott. Perrine ha trovato

che un pianeta intramercuriale di 8ª grandezza può a mala pena avere un po' più di trenta miglia di diametro e che quindi sarebbero necessari all'incirca un milione di simili corpi di grande densità per produrre le anomalie riscontrate nell'orbita di Mercurio.

Dopo tutto ciò sembra che si possa ben dire d'aver chiusa definitivamente la questione del pianeta intramercuriale dal lato delle osservazioni. Non è detto con questo che uno od anche più pianeti possono in avvenire essere scoperti tra Mercurio e il Sole, ma senza dubbio questi corpi non potranno mai supplire con la loro massa a quella che richiede la teoria di Le Verrier per la spiegazione delle anomalie dell'orbita di Mercurio.

Altre ricerche verranno eseguite nelle prossime eclissi totali di Sole mediante camere intramercuriali che con tre minuti di esposizione in cielo chiaro possono fotografare stelle di 10ª grandezza.

Resta ora da vedere come sia stata risolta la questione dal lato teorico.

Il prof. Newcomb, testè rapito dalla morte alla gloriosa schiera degli astronomi americani, nelle sue ricerche sui moti planetari trovò che non soltanto Mercurio ma anche Venere, la Terra e Marte presentano, nei loro moti, dei piccoli termini che non sono dovuti alle attrazioni degli altri pianeti finora conosciuti nel sistema solare. L'ipotesi di un pianeta o di un anello di pianeti intramercuriali, che avrebbe soddisfatto alle ineguaglianze di Mercurio, non serve più a spiegare le anomalie degli altri pianeti. Si è pensato ad una forma elissoidica del Sole, ad un ipotetico anello di piccoli pianeti tra Mercurio e Venere, persino ad una piccolissima variazione nella legge di gravitazione e ad altre ipotesi, ma invano. Anche ad una possibile influenza di quei finissimi corpuscoli che dànno origine, riflettendo la luce del Sole, alla luce zodiacale si è ricorso, ma senza buon risultato, finchè il prof. Seeliger non pubblicò recentemente le sue ricerche fatte appunto in questo senso. Mediante ipotesi pienamente ragionevoli sulla forma del materiale zodiacale e sullo spazio occupato da esso, egli trovò che quel materiale è sufficiente a spiegare le anomalie di tutti e quattro i pianeti interiori. L'accordo è così stretto che non si può credere che si tratti semplicemente di una fortunata combinazione, tanto che il prof. Campbell ha ben poca esitazione a ritenere che le ricerche di Seeliger facciano epoca nell'applicazione della legge di Newton ai moti dentro il sistema solare. Egli giustamente aggiunge però che, nonostante tutto il rispetto dovuto al genio ed al lavoro di Seeliger, s'a prudente che i suoi risultati vengano confermati da altri investigatori.

Ecco quali sono le ipotesi fatte da Seeliger per lo sviluppo matematico dell'argomento: egli suppose che il materiale zodiacale sia distribuito secondo un elissoide di rivoluzione molto appiattito ed avente il suo centro nel centro del Sole, il suo asse di rivoluzione coincidente più o meno con l'asse solare, le sue superficie polari estese venti o trenta gradi al nord e al sud del Sole (visto dalla Terra), le sue regioni equatoriali estese considerevolmente oltre l'orbita terrestre e la distribuzione del materiale decrescente secondo la distanza lineare dal Sole e la distanza angolare dal piano equatoriale di simmetria. Secondo queste ipotesi si potrebbero considerare nell'elissoide delle superficie di eguali densità concentriche alla superficie dell'elissoide, il cui numero può essere aumentato o diminuito a piacere, secondo che si desidera di rappresentare più o meno esatta-

mente una determinata legge di variazione della densità. Seeliger trovò che, invece di considerare tutti questi elissoidi, poteva far uso di due soli: l'uno con un raggio equatoriale di 0,24 unità (prendendo come unità la distanza media della Terra dal Sole), un raggio polare di 0,024 e con densità uniforme, l'altro con raggi rispettivamente uguali a 1,20 e 0,24 ed ancora di densità uniforme, ma molto minore di quella del primo elissoide. Prendendo come unità la densità media del Sole, la massa complessiva dei due elissoidi risulterebbe di $3,1 \times 10^{-7}$ la massa del Sole, vale a dire circa due volte la massa di Mercurio.

Una soluzione che fosse basata sulla considerazione di un più grande numero di elissoidi non potrebbe fornire risultati gran che migliori.

Dopo questi belli e interessanti studî di Seeliger ognun vede l'importanza che assumono ulteriori osservazioni della luce zodiacale.

## Fenomeni principali dell'Ottobre 1909.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Ottobre 6. A 19h.33m Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 4° al S).
11. A 5h Urano in quadratura col Sole.
12. A 12h.58m Giove in congiunzione con la Luna (Giove 4°.3' S).
12. A 17h Mercurio in congiunzione inferiore col Sole.
13. A 8h Nettuno in quadratura col Sole.
13. A 12h Venere in congiunzione con δ Scorpione (gr. 2,5). La stella trovasi a 0°.7' al S.
13. A 19h *Saturno in opposizione al Sole.*
13. A 22h.20m Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 5°.50' S)
15. A 12h Venere all'afelio.
16-23. Stelle cadenti con radiante prossimo a ν Orione (Sciame delle Orionidi).
17. A 17h Mercurio al nodo ascendente.
18. A 5h.40m Venere in congiunzione con la Luna (Venere 2°.17' S).
20. A 1h Vesta in congiunzione con la Luna (Vesta 0°.49' N).
21. A 2h Mercurio stazionario.
21. A 11h.34m Urano in congiunzione con la Luna (Urano 2°.49' N).
22. A 7h Mercurio al perielio.
23. A 4h Nettuno stazionario.
24. A 3h il Sole entra nel segno dello Scorpione.
26. A 7h.7m Marte in congiunzione con la Luna (Marte 2°.38' N).
26. A 18h Marte stazionario.
27. A 20h.48m Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 1°.17' N).
28. A 8h Mercurio alla massima elongazione W (18°.31).

| *Fasi lunari:* | 6 Ottobre | Ultimo Quarto | a 7h.44m |
|---|---|---|---|
| | 14 „ | Luna Nuova | „ 9. 13 |
| | 22 „ | Primo Quarto | „ 8. 4 |
| | 28 „ | Luna Piena | „ 23. 8 |

Luna apogea: 13 Ottobre a 13h.
Luna perigea: 28 „ a 6h.

### I pianeti in Ottobre 1909.

*Mercurio*, nella costellazione della Vergine, sarà osservabile alla fine del mese ad E. poco prima del levar del Sole.

*Venere*, dapprima nella Libra poi nello Scorpione, sarà osservabile alla sera a SW poco dopo il tramonto del Sole.

*Marte* si troverà nella costellazione dell'Acquario e sarà visibile quasi tutta la notte. Al primo del mese il suo semidiametro apparente sarà di 11",6, e si ridurrà a 9",0 alla fine. In corrispondenza la sua distanza dalla Terra crescerà da 0,402 a 0,520 volte la distanza media della Terra dal Sole. Il pianeta, nonostante il suo progressivo allontanamento dalla Terra, continuerà a trovarsi in condizioni favorevolissime per l'osservazione: le regioni che più facilmente si potranno osservare sono: nella sera del 3 ottobre la regione del Mare Sirenum, il 10 quella del Lacus Solis, il 16 la regione del Margaritifer Sinus e dell'Aurorae Sinus, il 25 la regione del Sinus Sabaeus, il 29 quella della Syrtis Major.

*Giove*, nella costellazione della Vergine, sarà osservabile al mattino a E prima del levar del Sole. La sua distanza dalla Terra andrà, nel mese, scendendo da 6,425 a 6,245 volte la distanza media della Terra dal Sole. Il semidiametro polare crescerà in corrispondenza da 14",2 a 14",6 Il 29 del mese a $6^h.55^m.0$ (tempo medio civile dell'Europa Centrale), sarà osservabile l'entrata del I satellite nell'ombra.

*Saturno* si troverà nella costellazione dei Pesci e sarà osservabile tutta la notte. Il 13 si troverà in opposizione al Sole ed allora la sua distanza dalla Terra sarà uguale ad 8,35 volte la distanza media della Terra dal Sole.

*Urano*, nella costellazione del Sagittario, sarà visibile alla sera da S a SW.

*Nettuno*, nei Gemelli, sarà osservabile alla notte ad al mattino.

## ATTI DELLA SOCIETÀ

(*Dal Verbale dell'Adunanza generale del 15 luglio 1909*).
Presiede il sig. I. Sormano, *Vice-Presidente*.

Ordine del Giorno:

1° Comunicazioni della Presidenza;
2° Discussione sul contributo d'osservazioni che i soci possono dare alla scienza astronomica. Le stelle cadenti del 10 agosto prossimo;
3° Notizie sulla imminente opposizione di Marte.

Letto ed approvato il verbale della precedente adunanza, avviene per acclamazione la nomina a soci dei signori:

Prof. G. Agamennone, direttore dell'Osservatorio Geodinamico di Rocca di Papa (Roma).

Mad.me I. Lowenterg, Jackson street 2196, San Francisco (California).

Prof. R. Spitaler dell'Università tedesca di Praga.

Per mezzo dell'apparecchio di proiezione appartenente alla Società Fotografica Subalpina e gentilmente messo a disposizione della nostra Società, il *cav. Masino* proietta la riproduzione di una fotografia di Marte presa nell'opposizione del 1907 dall'astronomo americano Percival Lowell, ben noto a tutti per i suoi pregevoli studî marziani. Il Vice-presidente sig. *Sormano* illustra minutamente la be la e interessante proiezione, richiamando l'attenzione sulle principali configurazioni più facilmente visibili, quali la calotta polare, la regione nevosa non polare situata all'estremità del disco quasi opposta alla calotta polare, il Golfo dell'Aurora, il Golfo delle Perle, la Terra di Pirro, la Thaumasia, il Lago del Sole, il Lago Titonio, il Chryse, l'Ophir, il Tharsis, il Gange, il Lago Niliaco, ecc. Chiude il suo dire con calde parole di ringraziamento per il nostro illustre consocio prof. Schiaparelli, che nella sua squisita cortesia verso la Società volle concedere al nostro Vice-Presidente quella fotografia inviatagli insieme a numerose altre da Lowell a scopo di studi, della cui parziale pubblicazione la nostra Rivista ebbe già ambita promessa. Uno scroscio di applausi segue a queste parole di riconoscenza al venerato maestro tanto benevolo verso la nostra Società.

Il Vice-presidente sig. *Sormano* viene poi a parlare delle osservazioni che si possono fare dai dilettanti d'astronomia, sia ad occhio nudo, sia con istrumenti di modeste dimensioni, osservazioni non sempre facili, come si potrebbe forse credere a tutta prima, e sempre molto preziose, sovratutto per lo studioso dell'astronomia antica, dove furono osservati costantemente fenomeni che in seguito vennero trascurati sotto l'incombenza di altri più attraenti, meno modesti e più proficui. Ed anche qui, per la traccia dell'argomento svolto, di cui si darà poi nella Rivista un ampio riassunto, il *Vice-presidente* deve rivolgere ancora all'illustre Schiaparelli ringraziamenti, ai quali i convenuti associano i loro applausi.

A proposito di queste osservazioni il dott. *Fontana* ricorda che è stata fatta da non molto tempo a Parigi dalla Casa Masson e C. un'interessante pubblicazione del sig. L. Rudaux dal titolo: *Comment étudier les astres*. Il libro, sebbene presenti qualche notevole lacuna, riesce tuttavia senza dubbio utilissimo e graditissimo, specialmente a quei dilettanti che vogliono ottenere buoni risultati anche con pochissima spesa e con ingegnosi adattamenti.

Il *Vice-presidente* fa in seguito una relazione delle osservazioni eseguite dalla terrazza-osservatorio sociale nella sera di giovedì 8 luglio, nella quale si sono iniziate le serate di osservazione e di studio del cielo. Ricorda che i primi convenuti poterono scorgere ancora Venere al tramonto e che poi si poterono comodamente osservare, col cannocchiale della Società, Giove e i suoi satelliti galileiani, diversi ammassi stellari, come quello del Sagittario e l'ammasso doppio di Perseo, la nebulosa di Andromeda, diverse stelle doppie e stelle colorate, mentre si studiavano le costellazioni ed i principali allineamenti fra le stelle. E quelli che, nonostante la fredda brezza, ebbero la costanza di attendere fin verso la mezzanotte, poterono osservare, al suo nascere, anche Marte di cui si scorgeva benissimo nel cannocchiale la macchia polare.

In ultimo il *Vice-presidente* intrattiene i convenuti sulla prossima opposizione di Marte presentando alcuni disegni eseguiti da lui in base ai dati astronomici e chiarendo anche meglio i fenomeni per mezzo di modellini in carta delle orbite di Marte e della Terra. Così pure illustra il fenomeno delle Perseidi, per

l'osservazione delle quali invita i soci a trovarsi la sera del 10 agosto alla ore 21 alla terrazza-osservatorio della Società, in corso Oporto, n. 2.

Si approva di rinviare all'autunno le adunanze sociali.

La importante riunione, cominciata alle 21 precise, terminò a 23h e 30m.

V. F.

Siamo lieti di dare fin d'ora l'annunzio dell'adesione alla nostra Società del principe tra i divulgatori odierni dell'astronomia, Camillo Flammarion. I soci tutti apprenderanno certamente con grande piacere la notizia.

# BIBLIOGRAFIA

F. L. Griffin: **On the law of gravitation in the binary systems.** — Amer. Journ. of. Mathem., t. XXXI, n.° 1.

Les étoiles doubles étaient connues dès que l'astronomie entra en possession du télescope, mais les notices qu'on en avait étaient bien incertaines, ni faisaient prévoir qu'elles étaient deux composantes d'un même système. On croyait seulement qu'elles étaient des étoiles parcourant des diréctions parallèles et que seulement leur position par égard à la Terre les faisait paraitre doubles. C'est ce qu'en pensait Guillaume Herschel lorsque le premier, en 1780, il entreprit à les étudier systématiquement dans l'intention de déduire la distance de nous de celle qui se montrait la plus prochaine: son étonnement fut certainement bien grand quand au bout de plusieurs années d'observations il dut se persuader de leur mouvement de révolution réciproque.

Cette découverte fut de la plus grande portée et nombreux astronomes se dévouèrent dès ce jour à la recherche des lois qu'en réglent les mouvements et l'évolution, et les noms de Guillaume et Othon Struve, de Dawes, de Jean Herschel, de Burnham, de Dembowski, de Schiaparelli et de plusieurs autres savants sont liés intimement à leur théorie. Mais les idées qui dominaient l'esprit de ces savants jusqu'aux dernières années à propos de ces systèmes se fondaient seulement sur la bien connue hypothèse de Laplace: leur origine devrait se rechercher elle aussi dans une nébuleuse primitive plus ou moins étendue: les mouvements de révolution seraient le résultat d'une série de mouvements rélatifs des différentes portions de la nébuleuse dont le mouvement se serait accéléré par l'avancement de la condensation: une rotation extremement rapide aurait occasionné la scission de la masse primitive en deux masses partielles permettant ainsi aux deux composantes du système de se former. L'action réciproque des deux masses serait donc le facteur le plus important de l'évolution des étoiles doubles et la grande excentricité des orbites, qui s'éloignent complètement du type circulaire propre aux orbites des planètes et du type parabolique propre aux orbites des comètes, serait précisément une conséquence de leur constitution. Les systèmes les plus anciens seraient donc ceux dont les composantes ont la plus grande distance entre elles, c'est-à-dire les systèmes visibles: les moins anciens ceux que le spectroscope seulement a pu faire découvrir. Mais

l'astronomie moderne possède une théorie sur les âges des différents types d'étoiles fondée sur l'étude de leurs spectres qui se trouve en ouverte contradiction avec les conclusions précédentes, car selon elle plusieurs des étoiles spectroscopiques seraient plus anciennes de quelques unes des visibles, et il-y-en aurait même dans le premier stade de formation. Mais laquelle des deux théories conduira jamais à la découverte de la verité?

Comme on voit bien, nous sommes encore bien loins d'une exacte connaissance des lois qui règlent ces systèmes d'étoiles: particulièrement à cause de leurs immenses distances de nous il ne nous est permis de les apercevoir dépliés si non lorsque le deux composantes sont très éloignées entre elles, c'est-a-dire lorsque leurs périodes sont très longs, variables des cinq aux centaines et même aux milliers d'années, et donc presque impossibles les observations nécessaires à fournir les éléments indispensables au calcul des orbites. Dans 35 ou 40 cas seulement sur les 1200 étoiles doubles qui aujourd'hui sont connues, ces éléments se sont obtenus avec précision: on doit aussi remarquer comme les plans de ces orbites, étant diversement inclinés par égard à nous, il nous est permis de les voir en projection seulement. La spectroscopie a apporté des grands avantages à l'étude de ces étoiles, car le déplacement des lignes du spectre permets d'en déduire leurs velocités radiales. En appliquant ce principe depuis 1868 Guillaume Huggins obtint de très bons résultats pour une trentaine d'étoiles de ce genre, mais seulement en 1890 cette théorie put devenir un important chapitre de l'astronomie physique. La découverte des systèmes doubles au moyen de la spectroscopie commença précisément dans ce période de temps, en 1889, et elle est due à Miss Maury de l'Observatoire Harward: dès lors le nombre des étoiles doubles découvertes par la spectroscopie a surpassé 150.

Comme l'orbite apparente des étoiles doubles est la projection de l'orbite réelle sur le plan tangente à la sphère céleste, et admettant de plus que l'étoile satellite, sous l'action d'une force centrale dirigée vers l'étoile principale, décrit une ellipse, on peut appliquer au système la lois newtonienne recourant à un théorème connu de Darboux et Halphen (*Comptes-Rendus de l'Ac. des Sciences de Paris*, t. LXXXIV, pag. 760-762, 930-941) ou à un autre théorème enoncé et demontré par M. Bertrand (*Ibid.*, t. LXXVI, pag. 849-853), et prenant comme point de départ la première ou la deuxième des deux triades d'hypothèses suivantes qui, implicitement ou non, ont été prises toujours comme point de départ par les grands astronomes dans leurs classiques recherches:

*(a)* que la force

1. soit fonction de la seule distance;
2. ne s'anule pas au centre de force;
3. ne puisse donner origine à des orbites qui ne soient des sections coniques qui que ce soient les conditions initiales:

*(b)* que la force

1. soit fonction de la seule distance;

1*a*. et soit fonction à une seule valeur;

2. ne s'anule pas au centre de force;
3. ne puisse donner origine à des courbes qui ne soient des courbes fermées, qui que ce soient les conditions initiales, pourvu que la vitesse se mantienne inférieure à une certaine limite.

Dans son Mémoire M. le Prof. F. L. Griffin, considérant les deux étoiles comme des points materiels, en étudie les lois de gravitation partant des donnés mêmes de l'observation usités par la presque totalité de ses prédécesseurs admettant la 1e et la 2e des hypothèses des deux triades précédentes, mais en modifiant la 3e en manière de la rendre moins restrictive, c'est-à-dire admettant que la force;

4. soit variable le long de toute l'ellipse suivant une loi qui, si agissait partout le plan, permettrait le mouvement réel dans une région extérieure à un cercle dont le centre coïnciderait avec le centre de force.

On peut noter que l'hypothèse 2 pourrait se négliger si aux donnés de l'observation on voudrait accompagner l'hypothèse, justifiable au reste, que l'étoile principale n'occupe pas le centre de l'ellipse parcourue par l'étoile satellite, et si on se fondait sur un autre théorème dû à M. Bertrand (*Ibid.*, t. XXXIV, pag. 731-732), ou sur la loi établie par MM. Darboux et Halphen suivant laquelle une au moins des orbites décrites par l'une des deux étoiles doit être centrale, car cela en coulerait comme conséquence logique.

Le Mémoir est subdivisé en trois parties: dans la première on trouve une démonstration de la loi newtonienne; dans la deuxième sont recherchées toutes les possibles orbites qui satisfaient à la 1e et 2e hypothèse; dans la troisième sont discutées certaines questions qui visent l'une ou l'autre des trois triades d'hypothèses. La démonstration donnée dans la première partie présuppose que la force nécessaire afin que l'orbite soit elliptique puisse varier indépendamment de la position du centre de force dans le plan. De l'équation polaire d'une telle ellipse, le pôle étant dans un point quelconque, il déduit pour cette force un'équation en fonction de la distance seulement, et un ultérieur examen de telle équation montre que si le centre de force n'était pas un point du grand axe de l'ellipse, la 3e hypothèse ne serait pas satisfaite et la 1e amenerait à une loi selon laquelle ils pourraient exister des conditions initiales capables de donner origine a des orbites imaginaires: que si enfin ce centre était un point du grande axe différent du centre de la courbe ou de l'un des foyers, on arriverait à une loi selon laquelle ils y auraient des orbites imaginaires, ou bien des orbites réelles mais qui ne seraient pas des sections coniques. en opposition à la troisième des hypothèses admises. C. ALASIA DE QUESADA.

---

I canali di Marte in due libri recenti: ANDRÉ: **Les planètes et leur origine.** Paris, Gauthier-Villars, 1909. — LANE POOR: **The solar system.** London, Murray, 1908.

I.

A pagine 73 e 74 del libro del sig. André si legge il seguente riassunto della discussione intorno ai canali di Marte:

" *La canalisation de Schiaparelli et Lowell n'existe pas.* — En résumé les canaux, en nombre toujours croissant (ils sont aujourd'hui au nombre de 420 sur les cartes de M. Lowell) depuis leur annonce par Schiaparelli, signalés par une série d'observateurs à la surface de Mars, n'ont pas plus d'existence objective que ceux tracés, sur leurs feuilles de papier, par les jeunes dessinateurs de l'Hopital Royal de Greenwich et les astronomes Barnard et Fox.

" Rien donc de ce que en s'appuyant sur l'existence de cette canalisation, je dirais même volontiers de cette surcanalisation de Mars, on a imaginé pour décrire le mode de vie intellectuelle et physique des habitants supposés de la planète, n'a aucun fondament de réalité. Nous n'en savons à ce sujet aujourd'hui pas beaucoup plus que ce que disait Secchi : " Mars est une planète d'aspect " triste et monotone, très peu pourvue d'eau rélativement à nous et dont l'atmo- " sphère est beaucoup moins dense que la nôtre. Les conditions de la vie y sont " certainement bien différentes de celles au milieu desquelles l'homme poursuit " sur la Terre le cours de son existence „.

A pag. 71 nel corso della discussione si hanno i periodi seguenti:

" Quant aux canaux fins et rectilignes signalés par Schiaparelli, ce sont des illusions d'optique, et elles sont faciles à expliquer.

" Les dessins que publient les observateurs ne sont qu'en partie le résultat d'une vision directe et nette. Les inégalités lumineuses les plus marquées frappent les yeux de tous et en forment le cadre commun. Entre les lignes de ce cadre, ils aperçoivent un grand nombre de détails sombres, imprécis, instables, à la limite de la visibilité. Le tracé qu'en fait ensuite chacun d'eux n'est que la synthèse des vues successives qu'il en a au cours de sont fatigant examen. C'est le résultat d'une opération de l'esprit qui cherche à combiner entre elles ces différentes apparences, et, dans cette synthèse, ce n'est plus l'oeil qui détermine la solution; c'est la plus part du temps l'imagination, et souvent aussi le désir intense de voir ce que d'autres, très renommés, ont annoncé avoir vu „.

" *Température à la surface de Mars.* — En terminant cette histoire de la planète Mars, nous croyons devoir ajouter que, comme conclusion d'une longue et savante étude sur les moyens d'évaluer la température à la surface d'une planète l'astronome américain Lowell indique comme température moyenne à la surface de Mars la valeur 9° C., et comme point d'ébullition de l'eau le chiffre 44° C.

II.

Il sig. Lane Poor a pagina 231 e seguenti, così riassume le cognizioni sulla costituzione di Marte:

" Da tutti i dati discordi si può sicuramente dedurre una conclusione, che, attualmente, ben poco è noto per rispetto alle condizioni dominanti su Marte. Si hanno indubbiamente, moltissime osservazioni e molti bei disegni, ma finora non si è addotta alcuna interpretazione intieramente soddisfacente dei fenomeni e dei disegni. Molti dei problemi, specialmente quelli dei canali, presentati da questo interessante pianeta, sono psicologici, non fisici.

" Tutto quanto si può definitivamente affermare per riguardo alle condizioni superficiali di Marte, può brevemente essere riassunto come segue:

" 1. La superficie del pianeta mostra la presenza di materia in due distinte forme, che una volta si riguardavano come terra ed acqua, ed ora sono chiamate da alcuni sabbie di deserti e pianure irrigate. Ma non è noto definitivamente per quale rispetto le porzioni della superficie più chiaramente colorite differiscono dalle regioni oscure. La Luna che non ha nè aria nè acqua, ha chiazze chiare ed oscure.

" 2. Il pianeta è circondato da un'atmosfera molto sottile che contiene vapori analoghi a quelli d'acqua o di biossido di carbonio. Questa atmosfera non

oscuro. Talora le masse di neve ai poli di Marte fondono completamente durante l'estate, cosa che non succede ai poli terrestri; la temperatura media di Marte deve quindi essere sopra zero, probabilmente a circa + 10° C. (3). È sommamente probabile che su Marte alligni la vita organica. Al contrario è assai fantastico concludere dalla presenza dei cosidetti canali alla esistenza sopra Marte di esseri intelligenti. Alcuni credono che i *canali* siano un'illusione ottica, ma come mostrano i fotogrammi di Lowell, a torto „.

Circa i canali Arrhenius è quindi di avviso diametralmente opposto a quello di André: mentre con questi concorda perfettamente, come appare dal brano che trascrivemmo più sopra, circa la presenza in Marte di esseri intelligenti, costruttori di canali.

Lowell per contro nel suo ultimo e così geniale lavoro *Mars as the Abode of life* (Marte come dimora di vita), sostiene a spada tratta che quei canali sono opera di esseri intelligenti e così scrive:

" Parte e frammento di questa informazione è l'ordine d'intelligenza coinvolto negli esseri così manifestati. È particolarmente impressionante il pensiero che la vita sopra un altro mondo abbia così manifestato la sua presenza coll'esercizio della mente. Il fatto che l'intelligenza abbia a noi con tal muto linguaggio rivelato la sua esistenza attraverso allo spazio, rimanendo essa medesima nascosta, fa appello a quanto è più alto e di più lunga portata nell'uomo medesimo. Ciò è più soddisfacente che strano, poichè in nessun modo poteva a noi essere fatto manifesto che il pianeta è abitato. Ciò semplicemente rivela ancora la supremazia dell'intelligenza. Gli uomini vivono ancora dopo la morte loro in ciò che hanno scritto, e gli abitanti di un pianeta dicono di se medesimi attraverso allo spazio, come un individuo fa nel tempo, colle medesime impronte della mente loro „.

Nobilissimo ed elevato linguaggio, se anche i canali non fossero, e provato irrefragabilmente ancora non è, che un'illusione: poichè con buona pace del sig. Wallace, è semplicemente puerile il pensare che solo la Terra possa albergare la vita e l'intelligenza.

## IV.

Ed ora veniamo alla dimenticanza comune ai due astronomi delle due opposte rive dell'Atlantico, dimenticanza che, dicemmo, un italiano non può non chiamare imperdonabile.

Questa dimenticanza è quella nel nome di Vincenzo Cerulli, l'insigne astronomo italiano, ora presidente della Società Astronomica italiana: il primo e vero autore della teoria ottica dei canali di Marte. E non si creda che a riparare a quella dimenticanza, a fare questa rivendicazione per uno eccellente scienziato italiano ci induca la rispettosa deferenza, e l'altissima considerazione che sentiamo per lui; a provarlo trascriviamo qui per intiero quanto in argomento già scrissero due valorosi astronomi italiani, i professori Riccò e Bemporad nell'*Annuario di Astronomia e Meteorologia*. Milano, Treves, 1909. Anno V. 1908-9.

" Accennavamo già nella rivista per l'anno passato alla polemica Newcomb-Lowell circa l'interpretazione delle sorprendenti fotografie di Marte, ottenute da

(3) In ciò, d'accordo con André e Lowell, è in disaccordo completo con Lane Poor.

quest'ultimo e la realtà dei cosidetti canali. Un interessante articolo del Cerulli (1) — il vero autore della teoria ottica, che nei canali riconosce soltanto l'allineamento di sistemi di macchie estremamente deboli, in cui si cela la vera conformazione della superficie di Marte — porta, a sostegno di molti argomenti nuovi, proprii e di Newcomb, anche quello della stessa fotografia.

" Con cinque piccole fotografie lunari, da lui ottenute nel plenilunio del 25 agosto 1907, il Cerulli mostra infatti, come si possano vedere dei veri e propri canali rettilinei — nonchè il famoso *bacio nella Luna*, scoperto dal professore Zamboni — là dove noi sappiamo bene che non esistono nè canali, nè baci. Del resto alla teoria ottica aderisce oramai una tale autorità, dinanzi alla quale tutti debbono inchinarsi, lo Schiaparelli, che in una lettera allo stesso Cerulli, paragona la visione di Marte a quella di una pagina di libro stampato, vista a varie distanze.

" Alla distanza di 20 o 30 metri questa pagina è da tutti giudicata come un rettangolo grigio su fondo bianco e ognuno crede di averne avuta visione piena e sicura. A questo primo stadio della visione, o piuttosto della illusione, che chiameremo A, succede, avvicinando il libro, lo stadio B, in cui la pagina appare una sequela di striscie, parallele, uniformi, di regolarità geometrica. Anche qui si crede di avere visione piena e sicura. Ma un ulteriore avvicinamento fa sospettare in ogni striscia delle interruzioni e delle irregolarità: stadio C; dal quale si passa allo stadio D di altra visione piena e sicura, in cui si distinguono le singole lettere di ciascuna parola, e la lettura diventa possibile.....

" I primi areografi, fino al 1860, si sono trovati nello stadio A. A partire da quell'epoca, Secchi, Kayser e Dawes si avvicinarono allo stadio B scoprendo alcune linee oscure; Kayser anzi è stato il primo a vedere una geminazione. L'anno 1877 e i seguenti produssero in me ed in altri lo stadio B, cioè la visione apparentemente completa e sicura delle linee semplici o geminate del pianeta. Per merito suo (del Cerulli) ora noi entriamo nello stadio C in cui la fede ingenua nella regolarità delle linee e delle loro geminazioni viene scossa, e si apre la prospettiva di un nuovo stadio D, in cui quelle apparenze verranno risolute in entità di un altro ordine più minuto, formanti i veri elementi della configurazione di Marte. Veri? ah no, chè il processo può col progredire dell'ottica pratica, continuare per altri gradi di visione, cioè d'illusione: ed ella avrà il merito di aver avanzato di un altro grado in questa scala (2) ".

La circolare N. 107 della *Kiel Centralstelle* contiene un messaggio del professore Lowell annunziante che lo sviluppo dei canali di Marte corrobora la predizione che essi sarebbero stati visti staccantisi dalla calotta polare sud del pianeta. Per fermo, la questione dell'oggettività o meno dei canali di Marte non è sciolta.

OTTAVIO ZANOTTI BIANCO.

---

(1) Vedi l'articolo già citato in nota più avanti.

(2) I lavori su Marte del dott. Cerulli sono pubblicati nelle Pubblicazioni N. 1 e 3 dell'Osservatorio Collurania (Teramo), osservatorio appartenente al dott. Vincenzo Cerulli stesso. È interessante anche a questo riguardo uno scritto di G. Johnstone Stoneyt, nel *Philosophical Magazine*. Agosto, Novembre, Dicembre 1908. Flammarion non dimentica l'areografo italiano e nel volume secondo della sua opera su Marte ha un paragrafo dedicato a lui.

# BIBLIOTECA SOCIALE

**Opere ricevute in dono.** — Continuiamo l'elenco delle pubblicazioni ricevute in dono, e porgiamo vivi ringraziamenti ai donatori:

Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia. — Vol. XLVII, September-December 1908, n. 190.

Annales de l'Observatoire Royal de Belgique. — Physique du Globe. — Tome IV, fascicule I.

Annales de l'Observatoire Royal de Belgique. — Annales astronomiques. — Tome XI, fascicule II.

Observatoire Royal de Belgique. — Annuaire astronomique pour 1909. — Bruxelles, 1908.

G. V. Callegari. — Le idee sulla pluralità dei mondi di G. A. Widmann di Coredo (Val di Non). — Estratto dagli " Atti dell'I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Agiati in Rovereto ". — Serie III, vol. XIII, fascicoli III-IV, anno 1907 (dono dell'A.).

Dott. P. Gamba. — Il pallone-sonda italiano del 27 luglio 1908. (Contributo allo studio dell'alta atmosfera). — Estratto dalla " Rivista Tecnica di Aeronautica e Boll. della Soc. Aeronautica Italiana ". — Roma, 1909 (dono dell'A.).

F. Sacco. — La Terra è viva! — Estratto dal numero unico *Pro Sicilia et Calabria*, edito dalla Rivista internazionale " La Fotografia Artistica ". — Torino, 1909 (dono dell'A.).

Selvaticus (Guido Sylva). — Le convulsioni telluriche. — Bergamo, 1909 (dono dell'A.).

Giulio Costanzi. — Contributo alla interpretazione elastica dei fenomeni sismici e bradisismici. — Pavia, 1908 (dono dell'A.).

B. Alfano. — I fenomeni geodinamici della sorgente minerale di Valle di Pompei. — Pavia, 1909 (dono dell'A.).

Livio Silva. — Étude sur un béton désagrégé extrait d'un bassin d'eau d'alimentation. — Shanghai, 1908 (dono dell'A.).

Prof. Ignazio Galli. — Di un recente fulmine a Roccagorga e di altri casi egualmente notevoli. - Estratto dagli " Atti della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei ". — Marzo, 1909 (dono dell'A.).

---

All'ultima ora riceviamo telegraficamente dall'Ufficio Centrale di Kiel l'annunzio che la **Cometa di Halley** è stata rinvenuta da Wolf l'11 settembre a $14^h 7^m,3$ t. m. astr. di Koenigsthul (Heidelberg) nella seguente posizione:

$$\alpha = 6^h 18^m 12^s \qquad \delta = +17^\circ 11'$$

Al momento della scoperta l'astro era di 16ª grandezza.

Demaria Giuseppe, *gerente responsabile*.

Torino, 1909. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.